

تحمل النفس البشرية الكثير من الأسرار بين طياتها، ومهما حاول علم التحليل النفسي سبر أغوارها فإنها تأتينا بالجديد في كل يوم. إن سيكولوجية الإنسان عميقة ومعقدة إلى حد بعيد، وبقدر ما هي كذلك تظل محطا لاهتمام الناس والعلماء على حد سواء.

يقدم ملف العدد (رحلات روحية غريبة)، صورا عدة عن حالات مختلفة للنفس البشرية، ويبدأ الملف رحلاته الروحية الغريبة بأول رحلة، وهي مغادرة الروح للجسد مؤقتا مع إدراك الإنسان لذلك. ولقد اكتشف العلماء هذه الظاهرة مصادفة بينما كانوا يجرون تجربة لعملية جراحية. وتظهر تجارب العلماء أن هذه الظاهرة تتحكم فيها منطقة محدودة جدا من القشرة الدماغية تدعى الفص الناتئ.

أما الحالة الثانية التي تكشف جانبا آخر من السيكولوجيا البشرية، في هذا الملف، فتقع تحت عنوان «لا إرادية التعلم». هل الإرادة والتركيز والهدوء صفات ضرورية لتعلم فعل؟ الواقع أننا في كل يوم نتعلم ما هو جديد دون إدراك كامل منا، مثل تعلمنا للغتنا الأم، فهو أمر شبه تلقائي. والسؤال الذي يبرز هنا: هل التعلم الضمني لا شعوري حقا؟

في حالة ثالثة يبرهن الملف على أن «من ينم يسمع»، وهذا هو عنوان المقال في سلسلة الرحلات الروحية. حيث يقدم تساؤلات طريفة: «لماذا يمكننا النوم بعمق خلال عاصفة، لكننا نستيقظ حين يبكي طفلنا الصغير؟ لماذا يوقظنا عموما جرس المنبه من نومنا، في حين يندمج جرس الهاتف أحيانا مع أحلامنا؟»، وللإجابة عن هذه الأسئلة مجتمعة نطرح سؤالا تلخيصيا: إلى أي مدى نبقى حاضرين بشعورنا لما يدور حولنا خلال نومنا؟ يمكن للنائم أن يبقى شاعرا، إلى حد ما، بما يدور حوله لأنه قادر على تحليل المعلومات التي ترسلها



إليه حواسه الخمس. إلا أن هذه الفكرة ظلت مثارا للجدل، وعرضة لانتقاد الكثير من العلماء.

يتوجه الجزء الرابع والأخير من ملف الرحلات الروحية الغريبة، إلى أعماق السيكولوجية البشرية، وبالتحديد إلى أشهر علماء التحليل النفسي، سيجموند فرويد، الذي تظهر لنا تعاليمه تحت عنوان «ما الذي تبقى من المكبوت الفرويدي؟». حيث ظل فرويد يؤكد دائما الطابع العلمي لعمله، على الرغم من مناقضة الكثير من العلماء لرأيه ونظرياته. واليوم يثبت بعض علماء التحليل النفسي جدوى آرائه ونظرياته في العلاج النفسي. وعلى الرغم من جهود العلماء المكثفة طوال الأعوام الماضية لتقديم أقرب التفاسير للنفس البشرية، يظل هناك دائما جانب غامض بعيد المنال من نفس الإنسان لم يستطع أحد الوصول إليه!

رئيس التحرير
أ. بدر سيد عبدالوهاب الرفاعي



6



بقلم: جادش بجواتي

ترجمة: جعفر أبو ناصر

العنوان الأصلي للمقال: **Borders Beyond Control**
ونشر في مجلة **Foreign Affairs** عدد يناير - فبراير **2003**

تشكل الهجرة الدولية إحدى المشاكل العالمية المركزية التي تستولي على اهتمام السياسيين والمثقفين في أرجاء العالم كافة. خذ بعض الأمثلة الحديثة على ذلك:



● اقترح رئيس الوزراء البريطاني توني بلير ونظيره الأسباني خوزيه ماريا أزنار في اجتماع البرلمان الأوروبي السنة الماضية في مدينة «سيفيل» أن يمتنع الاتحاد الأوروبي عن تقديم المساعدات للدول التي لا تتخذ الإجراءات الكافية للحد من تدفق المهاجرين غيرالشرعيين إلى الاتحاد الأوروبي. لكن وزيرة التنمية البريطانية، كلير شورت، والتي تشتهر بصراحتها وجرأتها، وصفت الاقتراح بأنه «لا أخلاقي إلى حد مقيت»، ورفض الاقتراح بعد عاصفة من الاحتجاجات الأخرى.

● تعرضت أستراليا للإدانة العالمية الشديدة الصيف الماضي، عندما كشف مبعوث خاص عن المفوض السامي للأمم المتحدة لحقوق الإنسان، عن الأوضاع البائسة التي يتعرض لها اللاجئون الأفغان والإيرانيون والعراقيون والفلسطينيون في معسكرات الاعتقال بعد وصولهم إلى أستراليا.

● بعد هجمات 11 سبتمبر في نيويورك وواشنطن، أعلن المدعي العام الأمريكي جون أشكروفت عن تبني سياسات جديدة تحد من الحماية القانونية التي يتمتع بها المهاجرون. لكن الاتحاد الأمريكي للحقوق المدنية American Civil Liberties Union وهيومن رايتس واتش Human Rights Watch قاوما هذه التعديلات، وكذلك المنظمات العربية والإسلامية. استخدمت هذه المؤسسات المحاكم، والرأي العام المعارض، والضغط على أعضاء الكونغرس، حتى يتمكنوا من إلغاء أكثر هذه التجاوزات سوءا.

● نشرت مجلة «ذي إيكونومست The Economist» دراستين رئيسيتين خلال ستة أسابيع عن الارتفاع في نسبة نزوح المواطنين ذوي الكفاءات العالية من دول العالم النامية إلى الدول المتقدمة التي كانت تبذل جهودها لاستقطاب مهاجرين مثل هؤلاء، يبدو أننا قد عدنا إلى سياسة «استنزاف أدمغة العالم brain drain» كما في عقد الستينيات، ولكن بنشاط أكبر هذه المرة.

ومع أن هذه الأمثلة، وأخرى عديدة مثلها، تبين مدى أهمية قضية الهجرة، إلا أنها تشير إلى ما هو أهم من ذلك، وهو أن الحكومات تحاول الحد من الهجرة لكنها تضطر إلى التراجع والتنازل عن موقفها هذا تحت تأثير عوامل عديدة، مثل معارضة ناشطي الحقوق المدنية، وديناميكية السياسات العرقية. ومع أنها تبدو متناقضة ذاتيا، إلا أن القدرة على التحكم بالهجرة تضمحل كلما ازدادت الرغبة لذلك. حقيقة الأمر أن الحدود

أصبحت خارجة عن السيطرة، وليس هنالك إلا القليل الذي يمكن عمله لتخفيض عدد المهاجرين عبرها، فلن تسمح مجتمعات الدول المتقدمة بحدوث ذلك. ويبدو كذلك أن مجتمعات الدول النامية أيضا تعاني من تفاقم عدد المهاجرين منها. ولذا، يجب تغيير طريقة التعامل مع الهجرة وبطريقة جذرية: فعلى الحكومات إعادة توجيه سياساتها من محاولة تخفيض الهجرة، إلى التعامل معها والعمل على أن تأتي بالفائدة على الجميع.

حتى نتمكن من توضيح كيفية الوصول إلى هذا الهدف، إضافة إلى الأسباب الدافعة لذلك، نحتاج إلى عزل الهجرة والتساؤلات الرئيسية المطروحة عنها عن العديد من القضايا الأخرى التي تدفع بالبشر إلى عبور الحدود الوطنية. وعلى الرغم من أن بعض المهاجرين يتحركون من دولة غنية إلى أخرى مثلها أو من دولة فقيرة إلى أخرى، إلا أن المشاكل الحقيقية تأتي من الهجرة من الدول النامية إلى الدول المتقدمة. وتظهر هذه المشاكل في ثلاث نواح رئيسية. أولاً، يقوم العمال المهرة بالهجرة قانونيا، سواء كانت هذه الهجرة مؤقتة أم دائمة، إلى دول غنية. وتهم هذه الظاهرة في المقام الأول الدول النامية التي تفقد عمالها المهرة. ثانيًا، يتدفق عدد من العمال غير المؤهلين إلى الدول المتقدمة بحثا عن فرص العمل. وأخيرا، هناك الهجرة «القسرية» للأشخاص، سواء كانوا مؤهلين أم غير مؤهلين، بحثا عن مكان آمن. وتخص النقطتان الأخيرتان الدول المتقدمة التي تحاول منع الهجرة غير القانونية للأيدي العاملة غير المؤهلة.

تثير كل من هذه المسائل الثلاثة، قضايا تنشأ من حقيقة أن التدفقات هذه لا يمكن أن توقف بطريقة فعالة، بل يجب أن نتأقلم معها بأسلوب خلاق. وعند بلورة هذا التأقلم، علينا أن ندرك أن الفصل بشكل كلي بين الدخول غير القانوني لطالبي اللجوء السياسي والباحثين عن العمل غير ممكن. فمن المعلوم أن العمال اليائسين اقتصاديا يستغلون اللجوء السياسي في سبيل الهجرة. ولذلك، يمكن استنتاج أن التشدد الفعال على طريقة هجرة واحدة، سيؤدي إلى زيادة الضغط على الطرق الأخرى.

مهندسو البرمجيات بدلاً من الجماهير المحتشدة

بالتمعن في المشكلة الأولى، يبدو أن شهية الدول المتقدمة للمهاجرين المهرة قد ازدادت - ما عليك إلا أن تنظر إلى العدد الكبير من علماء الكمبيوتر الهنود والتايوانيين والرأسماليين المغامرين منهم

والذين يعملون في سليكون فالي. والاستقطاب المتزايد لمثل هؤلاء المحترفين، يدل على التحول نحو الاقتصاد المعولم، والذي تتنافس فيه الدول على الأسواق من خلال قدرتها على خلق واستقطاب العمال ذوي المهارات التقنية العالية. وتعتقد الحكومات أيضا، أن هؤلاء العمال لن يجدوا صعوبة في الاندماج والتأقلم مع مجتمعاتهم الجديدة.

يوازي هذا الطلب المتزايد عرض متزايد له جذور قديمة تراكمت عبر الزمن. فالدول الأقل تقدما لا تستطيع أن توفر للمهنيين الحديثين الظروف الاقتصادية الملائمة أو الأوضاع الاجتماعية التي يرغبون بها. أما أوروبا والولايات المتحدة، فهي بالإضافة إلى ذلك، توفر لأبنائهم تعليما وفرص عمل في المستقبل لا وجود لها في بلدهم الأصلي.

لا تظهر هذه الفوارق في الفرص من خلال صور التلفزيون والسينما فحسب، بل من خلال تجربة المهاجرين المباشرة. ازدادت الهجرة التي تتم بعد إنهاء الدراسة في الخارج بشكل مضطرد. فعدد الطلاب الأجانب في الجامعات الأمريكية على سبيل المثال، ازداد بشكل هائل، وكذلك عدد الطلاب الذين يبقون في أمريكا بعد تخرجهم. ففي عام 1990، كان 62٪ من الحاصلين على شهادات الدكتوراه في الهندسة من الجامعات الأمريكية هم من الأجانب، أغلبهم من آسيا. والنسب مشابهة لذلك في فروع أخرى مثل الرياضيات، والكمبيوتر والفيزياء. وفي علم الاقتصاد، والذي في مرحلة الدراسات العليا يحتوي على كم كثيف من علوم الرياضيات، كانت 52٪ من شهادات الدكتوراه التي منحت في أمريكا من نصيب الطلاب الأجانب، حسب تقرير الجمعية الاقتصادية الأمريكية عام 1990.

ينحدر العديد من هؤلاء الطلاب من أصول هندية أو صينية أو كورية. فعلى سبيل المثال، يحصل 25 ألفًا من الهنود على شهادات في الهندسة سنويا. حوالي ألفين منهم يتخرجون من المعاهد الهندية للتكنولوجيا Indian Instiutes of Technology (IIS)، والتي تعمل وفق نموذج جامعات أمريكية مثل MIT ومعهد كاليفورنيا للتكنولوجيا. شكل خريجو هذه المعاهد الهندية للتكنولوجيا 78٪ من الطلبة الهنود الحاصلين على شهادات الدكتوراه في الهندسة في أمريكا عام 1990. وكان تقريبا نصف التايوانيين الحاصلين على شهادات دكتوراه في أمريكا من خريجي معهدين عريقين هما: جامعة تايوان الوطنية وجامعة تشينغ

كونغ الوطنية. ومن الأرقام التي لا شك أنها مذهلة، أن 65٪ من الطلاب الكوريين الذين حازوا شهادة الدكتوراه من أمريكا في العلوم والهندسة كانوا من خريجي جامعة سيول الوطنية. وكانت النسبة مشابهة لهذه في حال جامعة بكين، وجامعة تسينغهوا، أشهر جامعات الصين.

ويبقى الكثير من هؤلاء الطلاب في هذا البلد بعد تخرجهم من الجامعات الأمريكية. فبالإضافة إلى كون التعليم العالي الأمريكي أفضل نظام تعليمي في العالم، يمكن اعتباره طريقة سهلة للهجرة. وبالفعل، تقدر الجهات أن أكثر من 70% من الأجانب الحاصلين على شهادة الدكتوراه في أمريكا يبقون في البلاد، ويحصل العديد منهم على الجنسية مع الزمن. ولا تستطيع الدول النامية أن تفعل الكثير للحد من عدد الذين يبقون في الخارج بعد حصولهم على التعليم. فهؤلاء يتمكنون من تجنب أي حيلة تحاول بلادهم الأصلية استغلالها لإعادتهم، خصوصا عندما يزداد الطلب على مهاراتهم. وتنطبق الصعوبات نفسها، ولو بطريقة أقل وضوحا، عندما تحاول الدول الإبقاء على كوادرها المدربة محليا عندما تعرض عليهم وظائف متفوقة في الخارج.

تتطلب استجابة واقعية للمشكلة التخلي عن محاولة الإبقاء على ذوي المهارات العالية في الوطن الأم لإيقاف استنزاف العقول. النموذج الذي يمكن أن يكون أكثر نجاحا هو نموذج «الشتات» الذي يندمج فيه المواطنون القدامى والجدد في شبكة من الحقوق والواجبات تجعل البلد الأصلي هو المركز. يتفوق نموذج الشتات على غيره من وجهة نظر حقوق الإنسان، لأنه مبني على احترام حق الهجرة، بدلا من محاولة الحد منها. وكذلك أخذت فكرة الإخلاص المزدوج تتحول إلى فكرة مقبولة، بدلا من تحريمها. وتزداد إمكانية تحقيق هذا النموذج يوما بعد يوم. فأكثر من 30 دولة تقبل بازدواج الجنسية، كما تتجه دول أخرى ببطء نحو قبول خيارات مشابهة، والعديد من الدول الأقل تقدما، مثل المكسيك والهند، أخذت تمنح مواطنيها في الشتات حقوقًا كانت تحرمهم منها في السابق، مثل حق ملكية العقارات وحق التصويت غيابيا.

ولكنّ نموذج الشتات يبقى ناقصا إلا إذا كانت هنالك واجبات توازي هذه الحقوق، مثل فرض الضرائب على المواطنين في الخارج. تطبق الولايات المتحدة الأمريكية هذا المبدأ، وقد طالب مؤلف هذه السطور بتطبيق هذا المبدأ من قبل الدول النامية منذ عقد الستينيات

من القرن الماضي، وأنا أجدد طلبي هذا اليوم. تشير التقديرات التي نشرها عدد من العلماء مثل ميهير دساي، وديفيش كابور وجون مكهايل، إلى أن فرض ضريبة قليلة جدا على المهاجرين الهنود سترفع الدخل الحكومي الهندي درجات كبيرة. ومقدار الزيادة المحتملة في الدخل الحكومي ضخم لأن مجموع دخل الهنود المهاجرين إلى الولايات المتحدة يشكل 10% من الدخل القومي الهندي، مع أن هؤلاء لا يشكلون سوى 0.1% من المجتمع الأمريكي.

لا يمكن إيقافه

يجب أن تعدل الدول المتقدمة وبشكل دراماتيكي، طريقة تعاملها مع تدفق المهاجرين غير القانونيين الذين يبحثون عن العمل أو الباحثين عن اللجوء السياسي. فالعقوبات والإغراءات التي تفرض على دول منشأ هؤلاء المهاجرين من أجل الحد من هذا التدفق لم تنجح في إيقاف تدفقهم، وكذلك الإجراءات الحدودية الصارمة ومحاكمة من يوظفهم من المواطنين، والعقوبات القاسية التي تفرض على المهاجرين أنفسهم.

تقع ثلاثة عوامل وراء هذه الظاهرة. الأول، هو النمو الذي شهدته منظمات المجتمع المدني، مثل هيومن رايتس واتش، واللجنة الدولية للإنقاذ، الاتحاد الأمريكي للحقوق المدنية ACLU، التي تكاثرت وازدادت شهرتها ونفوذها. تفرض هذه المنظمات على الحكومات كبح جماحها في كافة الإجراءات التعسفية. فعلى سبيل المثال، أصبح من المستحيل أن توقف مهاجرا دخل البلاد بطريقة غير قانونية دون إحداث احتجاج عنيف حول المعاملة غير الإنسانية. ولذلك تقوم السلطات بشكل عام بمجرد إعادة هؤلاء إلى بلادهم، والنتيجة أن هؤلاء يستمرون بمحاولة الدخول مرة تلو الأخرى حتى ينجحوا في الهروب من الرقابة.

ومع ذلك يدخل أكثر من 50% من المهاجرين غير القانونيين إلى أمريكا باستخدام إجراءات قانونية، فضلا عن عبور الحدود الأمريكية بسرية، مثل تأشيرات الدخول السياحية، التي تدخلهم البلاد، ويبقون فيها بطريقة غير قانونية، وقد أصبح تطبيق القانون صعبا للغاية دون اللجوء إلى إجراءات تعتبر تدخلا في الشؤون الشخصية، مثل تعميم بطاقات الهوية، فهذه الإجراءات تلاقي اعتراضا واسعا من قبل هيئات الحقوق المدنية. ومثال جدير بالذكر على نجاح الاحتجاج المدني مقابل فشل السياسة، تتمثل في حركة «المأوى الآمن Sanctuary» التي ظهرت عام 1986 من أجل معارضة قيام الولايات المتحدة باعتقال اللاجئين

اليائسين من السلفادور وغواتيمالا، وإعادتهم قسرا إلى بلادهم التي كانت تمزقها الحروب، حيث كان الموت المؤكد ينتظرهم (تمت إعادتهم إلى بلادهم لأنهم لا يعتبرون لاجئين وفقا للتعريف الدولي). تصرف أعضاء حركة «المأوى الآمن» بطريقة فوق القانون، وقاموا بمساعدة المئات من الكنائس بإنشاء سلسلة من الطرق السرية، حتى تمكنوا من إيصال اللاجئين المعرضين للخطر إلى مأوى آمن. تبعت ذلك محاكم فيدرالية أصدرت أحكاما بالذنب، حيث حكم على خمسة أعضاء في «المأوى» بالسجن فترات تتراوح ما بين 3 و5 سنوات. ومع ذلك، اكتفى القاضي بوضعهم تحت المراقبة فقط، استجابة للاحتجاج الشعبي ولطلب شخصي من السيناتور دينيس دوكونسيني.

والعقوبات التي تفرض على من يشغلهم، مثل الغرامات، لا تنجح كذلك في منع الهجرة. خلال النقاش الذي دار عام 1986 في مجال سن قوانين الهجرة، والذي نتج عنه قانون العقوبات على من يوظف غير القانونيين، قام مكتب المحاسبة العامة بدراسة فاعلية هذه الإجراءات في دول أخرى سبق أن لجأت إليها، مثل ألمانيا وسويسرا. وجدوا أن الإجراءات هذه كانت فاشلة هناك، ولم يستمرئ القضاة فرض العقوبات القاسية على مواطن كل ذنبه أنه وظف شخصا دخل البلاد بطريقة غير قانونية. ولم تختلف التجربة الأمريكية في مجال العقوبات على أصحاب العمل عن غيرها من الدول.

وأخيرا، تقوم سياسات وسوسيولوجيا الأعراق بالحد من فاعلية هذه الإجراءات، حيث توفر المجموعات العرقية غطاء واقيا لأبناء عرقهم، وبذلك يسهلون عليهم الاختفاء بينهم. لكن أكثر القيود تأثيرا على القانون هو سياسي في طبعه، وينتج عن التزايد في عدد أبناء العرق الواحد. فأبناء العرق الواحد الذين يحملون الجنسية الأمريكية، أو حصلوا على هجرة قانونية أو ينتفعون من العفو العام، أصبحوا يتمتعون بسلطة سياسية يمكن استغلالها في سبيل منع فرض العقوبات على المهاجرين غير القانونيين من أبناء عرقهم. فلا شيء له أهمية بقدر الصوت الانتخابي في المجتمعات الديموقراطية. وهذا ما جعل إدارة بوش تتبنى مبادرة العفو العام عن المهاجرين ذوي الأصول المكسيكية فقط، في محاولة لكسب الأصوات الانتخابية من المجتمع اللاتيني في أمريكا، متجاهلة بذلك مبدأ عدم الانحياز الذي ينص عليه قانون الهجرة والمواطنة المعمول به منذ عام 1965.

مراقبة الباب المفتوح

بما أن وضع القيود الفعالة للحد من الهجرة غير القانونية أمر مستحيل، فإنه يجب على حكومات الدول المتقدمة أن تلجأ إلى سياسات تعمل على دمج المهاجرين مع مجتمعاتهم الجديدة، وبطرق تقلل التكاليف الاجتماعية وتعزز الفائدة الاقتصادية قدر الإمكان. ويجب أن تتضمن هذه السياسات تعليم أبنائهم وتخويل المهاجرين بعض الحقوق المدنية مثل مشاركة الآباء في انتخاب مجالس إدارات التعليم ومجالس الآباء والمدرسين. وكذلك على الحكومة أن تساعد المهاجرين على الانتشار في كافة أرجاء البلاد، حتى تتجنب تعريض الرواتب في أماكن تجمعهم لخطر الانخفاض المطرد. ومن الممكن أن تعرض الحكومة على دول منشأ المهاجرين مساعدات اقتصادية أكثر من أجل النهوض باقتصاداتها الضعيفة، والتي تتسبب بالهجرة. أما بالنسبة للدول الأقل تقدما، فليس هنالك بديل عن التحول إلى نظام «الشتات» للتعامل مع المهاجرين منها.

ستتفهم بعض الدول هذا الواقع وتتعامل بشكل خلاق مع موضوع الهجرة والمهاجرين. وهنالك دول أخرى، ستتأخر في هذا المجال، وستستمر في محاولة السيطرة على الهجرة والحد منها. والمستقبل ملك للمجموعة الأولى بلا شك. لكن في سبيل تعجيل تقدم الدول المتأخرة عن الركب، نحتاج إلى هيكلية مؤسسية جديدة على المستوى الدولي. ولأن محددات الهجرة يمكن اعتبارها الجانب الآخر للسيادة الدولية، فلا توجد اليوم مؤسسة دولية لمراقبة سياسات كل دولة على حدة تجاه المهاجرين، سواء من يدخل منهم أو من يغادر.

عالمنا بأمس الحاجة إلى سياسات متنورة حول الهجرة، وإلى تعميم أكثرها نجاحا وقوننتها. ويمكن أن تبدأ منظمة دولية للهجرة بذلك، من خلال المقارنة بين سياسات دول العالم تجاه دخول ومغادرة المهاجرين، بالإضافة إلى إجراءات الإقامة التي تنطبق عليهم، سواء كانوا قانونيين أو غير قانونيين، المهاجرين بقصد العمل أو اللجوء السياسي، مدربين بكفاءة أم غير مدربين. يستحق مشروع كهذا أن يكون في مركز اهتمامات صانعي السياسات.



التجريب بكوكب الأرض

بقلم: في. راماناثان وتيم بي. بارنيت

ترجمة: صفاء روماني

العنوان الأصلي للمقال: **Experimentingwith Earth** ونشر في مجلة **Wilson Quarterly** عدد ربيع **2003**

أعلن العالم الفيزيائي الفرنسي جان بابتسيت جوزيف فورير Jean Baptiste Joseph Fourier في العام 1827 عن رأي علمي أثبت فيه بُعد نظر مميّزا يقول فيه: «تتكون مسألة درجات حرارة الأرض، وهي إحدى أهم الموضوعات في مجال الفلسفة الطبيعية وأكثرها صعوبة، من عوامل مختلفة ينبغي التفكير فيها ضمن وجهة نظر عامة واحدة»، والآن وبعد نحو مائتي عام ما زال العلماء يحاولون تطوير «وجهة النظر العامة» هذه. نحن ندرك الآن أن المشكلة معقدة وكبيرة كما توقع فورير تماما - وربما تكون أكثر أهمية.

لا تنتظم درجات حرارة الأرض بوساطة العمليات الكيميائية والفيزيائية والديناميكية فقط (تتضمن هذه الأخيرة الحمل الحراري (1)، والدورات المناخية الكبيرة) وإنما أيضا بوساطة الإنسان والعمليات الحيوية الأخرى. بدأ ظهور جهود وطنية ودولية كبيرة لاستكشاف العوامل المختلفة للنظام المناخي وتحليلها، وذلك بدافع من تزايد القلق حول إمكانية تأثير النشاطات البشرية في إحداث تغير كبير في المناخ العالمي - هذا إن لم تكن قد غيّرت فيه فعلا.

تعتبر الطاقة الشمسية مصدر الطاقة الأساسي لنظام المناخ الأرضي، وتمتص الكرة الأرضية نحو 70 في المائة فقط من الطاقة الشمسية الآتية، وبالمقابل تُطلق طاقة الأشعة تحت الحمراء إلى الفضاء لموازنة التسخين الشمسي. يتحدد المناخ على المدى الطويل بوساطة التوازن بين التسخين الشمسي الآتي إلى الأرض والتبريد المرتبط مع طاقة الأشعة تحت الحمراء المنطلقة منها.

تمتص الغازات الجوية مثل بخار الماء وثاني أكسيد الكربون طاقة الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض والتي كانت ستخرج إلى الفضاء لولا هذا الامتصاص، كما تُطلق هذه الغازات طاقة أشعة تحت الحمراء إلى الفضاء أيضا، ولكن بما أن سطح الأرض هو في المتوسط أكثر سخونة من الغلاف الجوي فإن النتيجة النهائية الصافية هي الاحتفاظ بطاقة الأشعة تحت الحمراء ضمن الغلاف الجوي. (كما تمتص الغازات الجوية بعض الإشعاعات الشمسية الآتية إلى الأرض إلا أنه ليس لها أثر يُذكر). يُسمى هذا التخفيض في كمية الأشعة تحت الحمراء الخارجة من الأرض والذي تسببه الغازات الجوية بأثر البيوت الزجاجية أو بظاهرة الاحتباس الحراري Greenhouse Effect.

يُعد بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والسُحب العوامل الأساسية المساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري الجوية الطبيعية، ويعتبر بخار الماء الغاز الأكثر انتشارا من بين غازات البيوت الزجاجية (بعض المكونات الغازية الأساسية للغلاف الجوي مثل النتروجين والأكسجين لا تسهم في ظاهرة الاحتباس الحراري). كشف التقدم الذي حصل في عمليات اختبار العينات الغازية الجوية عن وجود زيادة كبيرة في تركيز عدد من الغازات الجوية في جميع أنحاء الكرة الأرضية - خاصة ثاني أكسيد الكربون والميثان وكربونات كلور الفلوريد CFCs وكربونات هالوجينية أخرى تستخدم كغازات مبردة وكوقود دفعي والأكسيد النتري الناتج عن الأسمدة وأوزون الغلاف الجوي الأدنى.

كانت الفكرة السائدة على مدى طويل من الزمن فيما يتعلق بمصادر الغازات التي يتسبب بها الإنسان هي أن غاز ثاني أكسيد الكربون وحده هو الذي يثير القلق، ولم تدرك

(1) انتقال الحرارة من جزء من السائل أو الغاز إلى جزء آخر.

أهمية مئات من غازات البيوت الزجاجية الأخرى (بما فيها CFCs والميثان والأوزون) حتى منتصف السبعينيات عندما اكتشف أن جزيئا واحدا من $CFC\text{-}11\ (CCl_3F)$ و $CFC\text{-}12\ (CCl_2F_2)$ يمكن أن يسبب احتباسا حراريا مماثلا لتأثير 10 آلاف جزيء من ثاني أكسيد الكربون. تساهم غازات CFCs وغازات أخرى من نتاج الإنسان إلى جانب ثاني أكسيد الكربون حاليا في نحو 40% من الإجمالي النهائي لظاهرة الاحتباس الحراري التي يتسبب بها الإنسان.

أضافت الزيادات الملاحظة في غازات البيوت الزجاجية إلى الأرض طاقة أشعة تحت الحمراء تعادل نحو 2.5 واط لكل متر مربع Wm^{-2} من سطح الأرض وذلك منذ منتصف القرن التاسع عشر، وهذا يعادل زيادة طاقة الشمس بنسبة 1%، وبتعبير آخر فإنها تعادل إضاءة بللورة مصباح كهربائي باستطاعة 250 واطا لكل 100 متر مربع من سطح الأرض بشكل مستمر كل ثانية في اليوم على مدى العام بأكمله. كيف تتعامل الأرض مع هذا الفائض المفاجئ من الطاقة (بمفهوم الزمن الجيولوجي) والذي ينبغي أن تتخلص منه بشكل ما لتحافظ على مناخ مستقر؟

لنحاول إجراء تجربة فكرية، إذا نظرنا إلى الكرة الأرضية قبل أن يبدأ الإنسان بإضافة غازات البيوت الزجاجية بكميات كبيرة، نجد أنها كانت في حالة توازن، حيث كانت الإشعاعات الشمسية التي تمتصها الأرض توازن طاقة الأشعة تحت الحمراء المنطلقة إلى الفضاء.

لندخل في هذه التجربة الفكرية جيمس واط James Waat الذي واكب دخول العصر الصناعي باختراعه للمحرك البخاري الحديث في العام 1784 والذي يصفه العالم الكيميائي بول كراتسن Paul Crutzen الحائز على جائزة نوبل بأنه التطور الذي جعل الأرض تنتقل فجأة إلى حقبة جيولوجية جديدة سماها Anthropocene(2) يؤثر فيها الإنسان بشكل كبير على البيئة. تبدأ غازات البيوت الزجاجية في التجمع في الجو ونتيجة لهذا تُحجَز كمية أكبر من طاقة الأشعة تحت الحمراء في الجو وتنخفض كمية الأشعة تحت الحمراء التي تغادر الأرض والتي تفيد في موازنة التسخين الشمسي (إلا أن هذا التخفيض لم يثبت علميا بسبب عدم توفر القياسات المناسبة من الفضاء لدى العلماء). تسخن الأرض حتى تنطلق في النهاية الطاقة الفائضة من الأشعة الحمراء إلى الفضاء لتصل إلى توازن جديد أكثر دفئا من المناخ قبل الحقبة الصناعية. وباختصار فإن تسخَن الأرض نتيجة تجمع غازات البيوت الزجاجية هو أمر متفق عليه، وهو يستند إلى قوانين أساسية ومدروسة بعناية للديناميكيات الحرارية thermodynamics والفيزياء.

(2) يُطلق هذا المصطلح على الحقبة الجيولوجية الحالية بسبب تأثير النشاطات البشرية في الأرض والجو، والدور الأساسي الذي أصبح الإنسان يلعبه في الجيولوجيا والبيئة - المترجمة.

تتعلق القضية العملية المهمة بحجم التسخن، ما هو حجم هذا التسخن؟ للإجابة عن هذا السؤال ينبغي علينا دمج التخفيضات الناتجة عن الفيزياء الأساسية والديناميكيات الحرارية التي ناقشناها سابقا مع نتائج الجهود المبذولة في مجال نماذج المحاكاة المناخية، وعلى الرغم من أن الطريق ما زالت طويلة لتطوير هذه النماذج إلا أنها تحسنت بشكل كبير خلال العقد الماضي.

تعتبر نتائج الآراء والمقترحات التقييمة إحدى أهم العوامل غير القابلة للقياس بدقة في هذه النماذج. تعد عملية تبخر المحيطات المصدر الأساسي لبخار الماء في الجو، وتكون نسبة التبخر أعلى في المحيطات الدافئة، وحسب الديناميكيات الحرارية الأساسية لبخار الماء فإن كمية الرطوبة التي يستطيع الجو الاحتفاظ بها تتزايد أسيا مع ارتفاع درجات الحرارة (هذا يفسر سبب جفاف الشتاء ورطوبة الصيف خارج المناطق الاستوائية - فهواء الشتاء الأكثر برودة لا يستطيع الاحتفاظ بكمية الرطوبة التي يستطيع بها هواء الصيف الدافئ الاحتفاظ بها) ونتيجة لهذا يؤدي الاحتباس الحراري للجو إلى زيادة كمية بخار الماء والذي يؤدي بالتالي إلى زيادة التسخين. تم تصميم نموذج بسيط من حيث الفكرة يتضمن هذه التخفيضات، ويظهر النموذج إلى جانب كثير من عوامله المتغيرة الأخرى أن الزيادة في غازات البيوت الزجاجية منذ منتصف القرن التاسع عشر لا بد وأنها تسببت في تسخن الأرض بنحو $1^{o}c$ (ستكون تقديرات التسخُن أقل بنسبة 30 -50% وذلك عند عدم أخذ التقييم المستقى من التسخين الناتج عن بخار الماء بعين الاعتبار).

من ناحية ثانية لن يكون التسخُن المتوقع متماثلا بسبب الروابط القوية بين الغلاف الجوي والجو البارد جدا (جليد وثلج) والمحيطات واليابسة، حيث سيختلف إلى حد كبير حسب خطوط العرض وخطوط الطول والارتفاع وحسب الفصول. ويمكن لمقدار الزيادة أو النقصان في درجات الحرارة والضغط التي تنتج عن النماذج غير النظامية للتسخن أن تغير الدورة العامة للجو والمحيطات وتسبب الاضطراب للعوامل المتغيرة التي تعتمد على الدورة الجوية - أي السحب وبخار الماء والأغطية الجليدية والحياة النباتية. تؤثر هذه التغيرات في الطاقة الشمسية التي تمتصها الأرض والطاقة تحت الحمراء المنطلقة منها لذلك يمكن أن تفيد في استخلاص نتائج تقييمية تتعلق بالتسخن الأرضي.

لتصنيف هذه المقترحات التقييمية ينبغي علينا التحول إلى نماذج أكثر تطورا من النماذج التي بدأنا بها. وتبيّن نماذج المناخ الأرضي الأكثر تطورا وتفصيلا وذات الأبعاد الرباعية (التي تتضمن الارتفاع وخطوط العرض وخطوط الطول والزمن) بأن تسخن الأرض الفعلي ينبغي أن يكون بين درجتي

الحرارة $1.5^{o}C$ و$2^{o}C$ عوضا عن $1^{o}C$ التي قدرناها سابقا. تؤدي الآراء والمقترحات التقييمية في مجال التسخن والغطاء الجليدي والثلجي والسحب إلى التضخيم.

من المهم أن ندرك أن مدى التسخن الجوي لا ينعكس بشكل كامل ومباشر في درجات حرارة سطح الأرض، حيث تختزن كمية كبيرة من الحرارة في أعماق المحيطات وذلك بسبب «أثر العطالة الحرارية» للمحيطات وسعتها الحرارية الكبيرة، وتنقل المحيطات طاقة الأشعة تحت الحمراء إلى طبقاتها العميقة من خلال عملية انقلاب في الحمل الحراري، وتقوم بشكل أساسي بحجز الحرارة الإضافية فيها وبذلك تؤخر التأثير الكامل لظاهرة الاحتباس الحراري. وبعد فترة لاحقة طويلة جدا تقوم الحرارة المخزنة في أعماق المحيطات بتسخين المحيطات والمناخ، ويمكن أن يعني تعبير «فترة لاحقة» عدة عقود حتى بضعة قرون من الزمن، وهكذا فإن التسخن المحسوس realized warming هو دوما أقل من التسخن الفعلي committed warming. يبين ما نفهمه من نتائج المقترحات التقييمية للمناخ ومن نسبة الحرارة المختزنة في المحيطات بأنه من المفترض أن تكون كمية التسخن المحسوس خلال القرن العشرين بين 50% و75% من التسخن الفعلي.

حتى نستطيع رؤية كيف تتوافق جميع هذه التخفيضات والتوقعات الناتجة عن النماذج مع الواقع، يمكننا مقارنتها مع المشاهدات في العالم الحقيقي.

- بأخذ العطالة الحرارية للمحيطات بعين الاعتبار، سيكون التسخن المحسوس الذي من المفترض أن يكون قد لوحظ بين الأعوام 1850 و 2000 بين $0.5^{o}C$ و$1.5^{o}C$ **(تشير هذه الأرقام إلى المعدل العالمي لدرجات الحرارة السطحية فوق اليابسة والبحار والمحيطات). تستند درجة الحرارة** $0.5^{o}C$ **إلى نتيجة النموذج البسيط للتخسن الفعلي بدرجة حرارة** $1^{o}C$ **وإلى نسبة** 50% للتسخن المحسوس. **ثم استنتاج التسخن بدرجة حرارة** $1.5^{o}C$ **باستخدام المجال الأعلى من القيمة بالنسبة لتقدير النموذج الأكثر تطورا والمجال الأعلى لنسبة 75% بالنسبة للتسخن المحسوس.**

وفي الواقع تكشف سجلات درجات الحرارة السطحية توجها نحو التسخن يبلغ نحو $0.6^{o}C$ (بزيادة أو نقصان $0.15^{o}C$) بين الأعوام 1850 و 2000، وهذا بالتأكيد ضمن المجال الذي توقعته النماذج، إلا أنه أقل من نصف ما تتوقعه النماذج الأكثر تطورا. يمكن أن يعزى بعض هذا التفاوت أو معظمه إلى التأثير المبرد لدقائق السلفات التي تنتج عن الإنسان (والتي سنشرحها لاحقا). بالإضافة إلى ذلك فإن الأسباب الطبيعية أسهمت في التغيرات المناخية الملاحظة خلال هذه الفترة.

حدث نحو نصف التسخن الملاحظ بين

الأعوام 1900 و 1940، وبعد تلك الفترة اتجه معدل حرارة الأرض نحو التبرّد حتى منتصف الستينيات، وتبعه توجه كبير نحو التسخّن استمر حتى اليوم. لا يمكن أن تفسر ظاهرة التسخّن الذي يحدث نتيجة غازات البيوت الزجاجية (ظاهرة الاحتباس الحراري) وحدها هذه التأرجحات. كانت الاختلافات الطبيعية في مقدار الطاقة الشمسية والتبرّد نتيجة تبدد الطاقة الشمسية في الفضاء بسبب الأنواع المختلفة للهباء الجوي السلفاتي sulfate aerosols الناتجة عن الانفجارات البركانية (بالإضافة إلى السلفات الناتجة عن الانبعاثات البشرية) وديناميكيات المناخ غير الخطية nonlinear climate dynamics هي المسؤولة عن جزء من ميل المناخ نحو التسخّن حتى الأربعينيات وميله نحو التبرّد من الأربعينيات حتى منتصف الستينيات. إلا أن أيا من هذه العوامل الأخرى لا يمكن أن يكون مسؤولا عن التوجه نحو التسخّن الكبير الذي حصل في الفترة الأخيرة من القرن العشرين. وتبين نحو ست دراسات على الأقل أجريت حول نماذج المناخ العالمي - معززة بنسبة عالية من التأكيد الإحصائي - بأن غازات البيوت الزجاجية هي المساهم الأكبر في هذا التسخّن.

- بسبب وجود جزء فائض من طاقة الأشعة تحت الحمراء مُختزن في المحيطات، فإنه من المفترض أن تزداد كمية الحرارة المختزنة فيها مع الوقت.

يعود تاريخ سجلات درجات حرارة البحار والمحيطات في أعماق تصل إلى 3000 متر إلى الخمسينيات. وتبين دراسة أجريت أخيرا أن ما تختزنه جميع محيطات العالم من حرارة قد تتزايد بشكل مستمر خلال الخمسين عاما الماضية. ويتوافق مقدار الزيادة بشكل وثيق مع الزيادة الناتجة عن النموذج المحاكى والتي تعزى إلى غازات البيوت الزجاجية، وتؤيدها إحصائيات على درجة كبيرة من الأهمية.

- من المفترض أن تتزايد كمية بخار الماء في الطبقة الدنيا للغلاف الجوي مع مرور الوقت.

يُقاس التوزع العمودي لبخار الماء بوساطة أجهزة قياس الرطوبة التي تحمل إلى الجو بوساطة بالونات، إلا أن عمليات القياس قليلة ومتباعدة. ومع هذا يبيّن السجل المتوفر تزايد كمية بخار الماء في الطبقة الجوية الدنيا (على ارتفاع خمسة كيلومترات من سطح الأرض) خلال الخمسين سنة الماضية.

- من المفترض أن يكون التسخن أكثر في الارتفاعات العالية لأن الجليد والثلج الأكثر سطوعا يعكس كمية أكبر من الإشعاعات.

هذ يحدث أيضا، فمنطقة ألاسكا على سبيل المثال تشهد تسخنا واضحا يترافق مع التغيرات في النظام البيئي.

- من المفترض أن يتراجع الغطاء الثلجي لليابسة وخاصة الأنهار الجليدية وكذلك الغطاء الثلجي للبحار باتجاه القطبين.

تبيّن أن هناك تناقصا في سماكة جليد بحر القطب الشمالي بنسبة تقارب 45% خلال الثلاثين عاما الماضية، كما أن الأنهار الجليدية المحاطة باليابسة مثل تلك الموجود في منطقة جبال الهمالايا تتراجع في معظم أجزاء العالم. إذا استمرت ظاهرة التسخن، فمن المتوقع زوال الحقل الجليدي الآسيوي، وهو ثالث أكبر كتلة جليدية على الأرض بعد القطب الجنوبي والأنهار الجليدية(3) icecaps في غرينلاند خلال هذا القرن.

هناك باختصار دليل قوي يجعلنا نستنتج أن السبب الرئيس للتسخّن الملاحظ خلال الخمسين عاما الماضية هو الزيادات في غازات البيوت الزجاجية التي تسبب بها الإنسان.

إن السبب الأساسي للشك الذي يبديه جاك هولاندر Jack Hollander في المقالة السابقة حول دور غازات البيوت الزجاجية التي يتسبب بها الإنسان في التسخن الجوي، هو سجل التقديرات حول تغير درجات الحرارة الجوية والتي اعتمدت على القمر الصناعي على مدى عشرين سنة - 1998) (1979 . وكما يشير، تبيّن هذه التقديرات أن الجو المحيط بالأرض لم يسخن كثيرا أو ربما يكون قد برد بعض الشيء، بينما سخن سطح الأرض. إذا كان هذا صحيحا فإنه يعد نكسة كبيرة لنماذج محاكاة الجو الخاصة التي لدينا الآن - وليس بالضرورة لتوقعات تسخن الجو المحيط بالأرض. قامت مجموعتان مستقلتان باختبار معطيات القمر الصناعي نفسها وتوصلنا إلى نتائج متضاربة، ويعتمد هولندر على التحليل الذي أجراه جون كريستي John Christy وزملاؤه في العام 2000، أما التحليل الذي قام به فرانك وينتز Frank Wentz وعدد من زملائه في العام 2002 - استخدموا فيه المعطيات المستخدمة في دراسة كريستي نفسها - فيكشف عن تسخّن الجو المحيط بالأرض بشكل أكثر توافقا مع نماذج البيوت الزجاجية(4).

يتوقع أن يصل عدد السكان في العالم إلى نحو تسعة مليارات نسمة مع بداية القرن المقبل، وسيسعى كثير من الناس في العالم النامي إلى التماثل مع المقاييس الغربية للمعيشة، وسيؤدي هذا إلى إضافة المزيد من الملوثات الجوية وإلى تغير في المشاهد الطبيعية وإجهادات أخرى على البيئة، ومن المتوقع مع حلول القرن المقبل أن تتضاعف كمية ثاني أكسيد الكربون الجوية عن قيمتها

---

(3) أنهار جليدية مندفقة من وسطها في جميع الاتجاهات.

(4) ينبغي ألا نفاجأ بأن يصدر عن دراستين لهما سمعتهما العلمية الجيدة عدم توافق. فدرجات الحرارة التي يحددانها لم تؤخذ بشكل مباشر من موازين الحرارة وإنما بشكل غير مباشر بوساطة أجهزة تسمى وحدات مسبار الموجات الكهرطيسية القصيرة جدا microwave sounder units التي تعمل من أقمار صناعية تدور قطبيا Polar orbiting satellites. وللحصول على درجات الحرارة من المعطيات التي تقدمها هذه الأجهزة ينبغي على الباحثين أن يدخلوا المعطيات إلى نماذج الحاسوب، وهي عملية تعطي مستويات متعددة وكبيرة من الشك. بالإضافة إلى ذلك فإن هذه الأجهزة غير مصممة لتقدير توجهات درجات الحرارة حسب ما تم اختباره - عُشر درجة مئوية لكل عقد من الزمن.

قبل الحقبة الصناعية على الأقل والتي كانت 280 جزءا من مليون، وستصل طاقة الأشعة تحت الحمراء المضافة إلى الأرض نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري إلى 4 Wm^{-2} على الأقل. وحسب فهمنا للنظام الجوي فإن هذا يمكن أن يسخن الأرض إلى درجات حرارة إضافية تتراوح بين $1.5\ ^{o}C$ و $4.5^{o}C$ ($8^{o}F$-$3^{o}F$) وذلك حسب تأثيرات الأنواع المختلفة للهباء الجوي المنافسة في الغلاف الجوي ونتائج الاقتراحات التقييمية للسحب والمناخ الشديد البرودة cryosphere. إلا أن المعدلات لا تقدم القصة كاملة، فمن المتوقع أن تكون التغيرات والتأثيرات المحلية أكثر بكثير من معدل التغيرات العالمية. ويبدو أن المناخ والكرة الأرضية متوجهان نحو المجهول.

تحيط الشكوك بأية محاولة لتوقع التغيرات الجوية، فالتغيرات في السُحب على سبيل المثال لها تأثيرات على تغير المناخ يصعب قياسها. وحسب التوقعات التي أظهرتها النماذج على مدى عدة عقود تبين أن للسحب تأثيرا مبردا أساسيا، وتأكدت تلك التوقعات في العام 1989 من خلال معطيات تجربة القمر الصناعي لمجمل الإشعاع الأرضي Earth Radiation Budget Satellite Experiment وهي مشروع تابع لإدارة الفضاء والطيران الوطني National Aeronautics and Space Administration. تكشف المعطيات أن الإشعاع الشمسي الذي تعكسه السحب يفوق ظاهرة الاحتباس الحراري للأشعة تحت الحمراء بمقدار $15\ Wm^{-2}$ - $20\ Wm^{-2}$، وبتعبير آخر سيكون للسحب تأثير مبرد يفوق بخمسة أضعاف تأثيرها المسخن عند تضاعف كمية ثاني أكسيد الكربون. إلا أن الشيء المهم المجهول هو ما الذي سيحدث في المستقبل إذا ما تزايد تجمع السحب أو تناقص وذلك بعد أخذ جميع المقترحات التقييمية بعين الاعتبار. من الممكن أن يخفض تراكم السحب من التسخن الحراري في المستقبل - ومن الممكن أيضا أن يزيده.

هناك شك آخر يتعلق بنشاطات الإنسان مثل تسببه في إطلاق ثاني أكسيد الكبريت الناتج عن احتراق الفحم والذي أدى إلى تغير دورة الكبريت. تتجاوز انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الناتجة عن النشاط البشري - والتي تتحول إلى دقائق سلفات sulfate paricles في الجو - الانبعاثات الناتجة عن مصادر طبيعية مثل الانبعاثات البركانية وذلك بمقدار يزيد على الضعف. وتمارس دقائق السلفات تأثيرا مبردا بطريقتين، طريقة مباشرة من خلال تبديد ضوء الشمس المتوجه نحو الأرض وإعادته إلى الفضاء، وبطريقة غير مباشرة من خلال تنوية nucleating مزيد من قطرات السحب مما يزيد من سطوع السحب. يمكن لمثل هذين التأثيرين المباشر وغير المباشر أن يحيدا نسبة تتراوح بين 30 - 70% من التسخن

الناتج عن ظاهرة الاحتباس الحراري والذي كان سيؤثر على الأرض لولا وجودهما.

أصبحت مكونات الهباء الجوي الكربوني Catbonaceous aerosols الناتج عن احتراق الوقود الأحفوري وعن احتراق الوقود المكوّن من مصادر نباتية ومخلفات حيوانية biomass burning مصدرا أساسيا آخر للدقائق، وهي مكوّن من مكونات سحاب كيميائي كثيف معقد يدعى «السحابة البنية» تشاهد الآن في لوس أنجلوس وفي مناطق مدن عديدة أخرى في جميع أنحاء العالم. إن السحابة البنية ليست مجرد ظاهرة مرتبطة بالمدن، فقد تمتد فوق قارة بأكملها أو عبر حوض محيطي. وهناك مثال يثير القلق وهو ما يسمى بالسحابة البنية الآسيوية، وهي غطاء من النوعيات المختلفة من الهباء الجوي والرماد والسخام ودقائقيات أخرى ربما تكون بسماكة ميلين ومركزة فوق قسم كبير من جنوب آسيا وشرقها.

تؤثر النوعيات المختلفة للهباء الجوي في التسخن الاشعاعي الإقليمي للأرض تأثيرا يفوق تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث تتسبب في تخفيض كبير في كمية ضوء الشمس التي تصل إلى سطح الأرض، وزيادة متماثلة معها في التخسين الشمسي للغلاف الجوي وفي تغيرات في بنية درجات الحرارة الجوية وفي احتباس الأمطار وفي تقليص فاعلية التخلص من الملوثات. يمكن لمثل هذه التأثيرات أن تؤدي إلى دورة هيدرولوجية أضعف Hydrologic cycle وإلى حصول جفاف عالمي، وهي نتائج يمكن أن تتنافس مع تأثيرات التسخن الأرضي على تكثف البخار وتحوله إلى أمطار. ووجد الباحثون رابطا بين دقائق السلفات والسحب البنية من جهة وظاهرة الجفاف خلال العقود السابقة في منطقة الصحراء الإفريقية الكبرى Sahara وشرق الصين وجنوب شرق آسيا من جهة أخرى.

إن القضية المهمة فيما يتعلق بالسحب والنوعيات المختلفة للهباء الجوي هي مدى عدم توازن الإشعاع الشمسي الذي تعكسه الأرض مع قيمه قبل ظهور نتائج التأثيرات البشرية عليه. لم تبدأ عمليات القياس الدقيقة للمجموعة الإشعاعية من الفضاء إلا في الثمانينيات وعلينا أن نستمر فيها لنستطيع تسجيل هذا التأثير البشري الكبير.

على الرغم من التعقيدات المحيطة بالتسخن الجوي فإن التسخن الناتج عن ظاهرة الاحتباس الحراري سيكون أهم تحد بيئي يواجه العالم خلال القرن الواحد والعشرين وعلى الأرجح القرن الثاني والعشرين أيضا. وهناك سبب بسيط لذلك وهو أن فترة حياة غازات البيوت الزجاجية التي نضيفها الآن إلى الجو طويلة جدا - قد تمتد قرونا عديدة (وبالمقابل لا تستمر حياة النوعيات المختلفة للهباء الجوي سوى بضعة أسابيع)، وبتعبير أبسط فإن أكثر من نحو 10-30% من ثاني أكسيد الكربون الذي

نطلقه من سياراتنا اليوم سيستمر دائرا حول الكرة الأرضية بعد مائة عام من الآن، مساهما في خلق ظروف سيعيش فيها أحفاد أحفادنا.

كلما يمر عقد زمني لا نقوم فيه بأي عمل لتخفيض نسب انبعاثات غازات البيوت الزجاجية فإننا نحكم على الأرض بتسخن إضافي بنحو 0.2°C-0.1°C وفي الواقع نحن نصنع الآن مناخ الجيل القادم ولن يكون بمقدور ذلك الجيل فعل شيء تجاهه. والأسوأ من هذا هو أن ذلك الجيل قد يرغم على اللجوء إلى هندسة الجو بشكل «متعمد» ليوازن التغيرات «غير المتعمدة» الناتجة عن غازات البيوت الزجاجية. لقد حان وقت العمل الآن، ومن المهم بشكل خاص أن ندرك أن استخدام المعدلات العالمية في المناقشات الدائرة حول أثر التسخن الجوي يحجب تغيرات تفوقها أهمية من المحتمل رؤيتها على المستوى الإقليمي. يمكن لهذه التغيرات المحلية أن تفرز عددا كبيرا من المشكلات العملية الكبيرة، ففي غرب الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال تذوب ثلوج الشتاء في وقت مبكر أكثر مما كانت عليه في الماضي، وبهذا تخلق صعوبات جديدة أمام أولئك الذين يحاولون تنظيم المصادر المائية النادرة في المنطقة الغربية (من الجدير بالذكر أن الدول الفقيرة عموما ستكون الأكثر معاناة نتيجة التغيرات المناخية).

إن العالم الخبير بأمور المناخ الذي يساوره القلق اليوم حول التسخن الجوي هو أشبه ما يكون بمهندس في سفينة يسمع أصواتا مقلقة في غرفة المراجل، ويحذر القبطان من خطر وشيك. إلا أن القبطان لا يعيره أي اهتمام فهو حريص على الوصول إلى الميناء حسب الجدول الزمني المحدد للسفينة، ويصر على إظهار دليل قاطع على وجود الخلل. لا شك في أن الكرة الأرضية تصدر أصواتا مقلقة، فإلى جانب القائمة التي ذكرناها يمكن إضافة التغيرات التي تطرأ على الحياة النباتية والحيوانية في مناطق محددة (الشعب المرجانية والأوبئة والجراثيم الناقلة للأمراض) واندفاعات الأنهار الجليدية التي تلي انهيار الأرصفة الصخرية الجليدية ice shelves في شبه الجزيرة القطبية الجنوبية وارتفاع مستويات البحار. ما زالت سجلاتنا المبنية على المشاهدات وعلى نماذج المحاكاة الحاسوبية قاصرة إلى حد كبير، وربما يستغرق الأمر عقودا من الزمن لجعلها حاسمة بشكل كاف لإقناع الجميع، ولكن إلى حين تحقيق ذلك سيكون الضرر قد وقع. وفيما نحن مستمرون في تجاهل الموضوع أو في مناقشته، يصبح السؤال الذي علينا طرحه على أنفسنا أكثر إلحاحا وهو: إلى أي مدى نريد أن نجازف بالكرة الأرضية قبل أن نتباطأ في التجارب التي يجريها الإنسان على كوكب الأرض؟



أساسيات العلاج بالإنزيمات الغذائية

بقلم: مارك روجيك

ترجمة: شاهر عبيد

العنوان الأصلي للمقال: The Essentials of Enzyme Nutrition Therapy
ونشر في مجلة Nexus عدد أكتوبر نوفمبر 2003

في أغسطس 1971 نشرت وزارة الزراعة الأمريكية دراستين، الأولى بعنوان «تقييم البحث المتعلق بالغذاء الآدمي في الولايات المتحدة، والثانية: فوائد البحث الغذائي». وقد أنفقت الحكومة الأمريكية نحو 30 مليون دولار في مجال البحث وتحليل العلاقة بين الأغذية والأمراض. ويتلخص مضمون هذه الدراسة بالنقاط الخمس التالية:

● هناك علاقة بين المشاكل الصحية والنظام الغذائي.

● إن الإمكانية الحقيقية للأغذية المحسنة ذات طبيعة وراثية.

● إنه يمكن تعميم الفائدة على كل المجموعات السكانية وخصوصا ذات الدخل المنخفض والملونين.

● إن الفوائد الكبرى بعيدة المنال.. وإن التعديل المبكر للنظام الغذائي يمكنه الحد من الآثار بعيدة المدى غير المحبة.

● إن الفوارق الجغرافية والإقليمية موجودة في المشاكل المتعلقة بالنظام الغذائي.

ومن المعروف الآن، أن الحكومة الفدرالية سحبت هذا التقرير مباشرة بعيد نشره بوقت قصير. وبقي الأمر طي الكتمان منذ ذلك الحين، حتى عام 1993 - 1994، حين نظمت حملة هدفها نشر قانون يتعلق بدعم عملية التوعية الصحية ونشرها، وذلك لمساندة جهود منظمة «المواطن والصحة» المهتمة بالنباتات الجذرية الرامية إلى منع إدارة الأغذية والأدوية من تصنيف المضافات الغذائية كعقاقير.

وهكذا، فإنه حتى الصحة تصبح هدفا مشروعا بالنسبة إلى أية مجموعة تعمل من أجل السيطرة وقيادة المجتمع. فإذا تمكنت من معالجة المسائل الصحية للمجتمع، أو تحريض المرض عن طريق تعديل ما يستهلكه الناس، تستطيع أن تخلق نظاما صحيا مزيفا، يبدو في ظاهره أنه يقدم الرعاية، لكنه في واقع الحال منهمك أساسا بتجميع بلايين الدولارات، مع أن هناك إمكانية نسبيا لوقف المرض بسهولة عن طريق النظام الغذائي وحده، وتوفير الملايين المستخدمة في عملية التصنيع وتكذيب أي خيار للمعالجة الرائجة، بوصمه بنعوت من قبيل: هذر عجائز، دجل أو ليس علميا.

في سنة 1988 جاء «تقرير الجراحة العامة عن التغذية والصحة» ليتحدث عن البيئة الطاغية على العلاقة بين النظام الغذائي والأمراض المزمنة. وقد ذكر تقرير الجراح العام C.Everett Koop أن واحدا من كل اثنين أو ثلاثة أمريكيين بالغين من غير المدخنين، والذين لا يتناولون المشروبات الروحية بكثرة، يمكنه أن يتمتع بحياة صحية وأطول من الآخرين: المسألة هي إذن: ماذا نأكل.. إن أهمية هذه البيئة ومدى المشكلة المطروحة، يدلان على أن وقت العمل قد حان. وفي سبيل توفير الصحة للجميع، أدعو كل قطاعات المجتمع الأمريكي إلى دعم التوصيات الواردة في هذا التقرير.

واستنادا إلى مجلة Journal of the American Medical Association في المجلد 280 بتاريخ 11 نوفمبر 1998 كشفت دراسة قومية حول استخدام طرق العلاج الطبي البديل أن الإنفاق على الخدمات التي تقدمها هذه الطرق المتخصصة البديلة، قد ازداد بنسبة 45.2٪ بين العامين 1990 و1997، وبلغت 21,2 بليون دولار سنة 1997 وأن مبلغ

الإنزيمات الغذائية في الأطعمة النيئة ضرورية للهضم لكن الطهي يقتلها فتحدث الحساسية والأمراض

12,2 بليون دولار أنفقت مباشرة فعلا. وخلصت المقالة إلى القول إن «استخدامات الطب البديل والإنفاق عليه قد تزايدت بقوة في الفترة بين 1990 إلى 1997، بشكل أساسي نتيجة لزيادة في عدد السكان الذين يجرون وراء الطب البديل، أكثر مما هو لأي سبب آخر».

وكما يحدث في أمريكا، فإن الناس في كل دول العالم يعبرون عن ميل نحو ما نسميه «العلاجات البديلة». فهم يبحثون عن العلاج الطبيعي بالاعتماد على التراث الوطني لكل مجتمع، ومن ضمنها العلاج بالإبر والأعشاب الطبية (سواء كانت شرقية أو غربية) وما يسمى العلاج بالطاقة والأغذية.

وقد أصبح من الواضح تماما أن النظام الغذائي وأسلوب الحياة لهما تأثير على الصحة والمرض. ومع ذلك، ففي مجال التغذية تختلف الآراء حول مكونات النظام الغذائي. وهذا واضح في الكتب الشعبية عن النظم الغذائية التي تملأ الأسواق الآن. والسؤال هو، أيهما أفضل لكي نتبعه: الغذاء قليل الدسم/ قليل البروتين، الغذاء الكربو هيدراتي المعقد جدا الذي اقترحه Pritkin أم أغذية Atkin ذات البروتين/ الدهون المرتفع، والكربوهيدرات المنخفضة؟ هل ينبغي أن نؤكد حسب فصيلة دمنا؟ ما شأن الأغذية النيئة مقارنة بالأغذية المطبوخة؟ هل الصويا مفيد أم مضر؟ وما دور وسائل الإعلام في الأمر، هل إعلاناتها هي التي توجه رغباتنا الغذائية؟ وماذا عن دور الطبيب «الصديق» القابع خلف شاشة التلفزيون ليقدم نصائحه حول استخدام هذا، وعدم استخدام ذاك من الأعشاب؟ وأخيرا، هل المضافات الغذائية ناجعة أم لا؟ والجدل لا يزال قائما.

على مدى السنوات العشر الماضية، حققت صناعة المضافات الغذائية في العالم أرباحا تقدر بأربعة مليارات دولار. ولا تزال ماكينات الإعلان تفرخ كل شهر أسماء جديدة لشركات توصلت إلى «طلقة الرحمة السحرية» للتخلص من هذا المرض أو ذاك. وتتسابق شركات التسويق المتعددة المستويات إلى الوصول إلى الأجيال الشابة في هذا العصر الذين يتباهون في تلميع مظهرهم، والظهور أصحاء متعافين، بصرف النظر عن التكاليف التي يدفعونها. كما أن حمى التسابق على اكتشاف عقارات جديدة من الأعشاب الطبية في بلدان العالم الثالث، يدفع شركات إنتاج الأدوية لمتابعة متلهفة لكل جديد في هذا المجال.

رواد المعالجة الغذائية بالإنزيمات

في عصرنا الراهن، أصبحت الإنزيمات (الخمائر) enzymes عبارة سحرية في مجال الأغذية. وبات لكل شركة الآن «تركيبتها

الخاصة البالغة التركيز من الإنزيمات»، وتتباهى بقدرتها ومواصفاتها الفائقة، كما لا يوجد مثلها لدى أي شركة أخرى.

ومع ذلك، فإن الفهم الدقيق للإنزيمات ودورها في التغذية، يحتاج إلى أكثر من مجرد معرفة تركيبها الكيميائي. نحن في حاجة إلى معرفة تاريخ العلاج بالإنزيمات الغذائية والرواد السابقين الذي طوروا هذه الطريقة بالعلاج ومنطق استخدامها في الطب.

من الناحية التاريخية، هناك شواهد على أن العديد من المجتمعات الحضرية قد أنتجت مواد غذائية بنسبة عالية التركيز من الإنزيمات. هذه المجتمعات أدركت القيمة الصحية الكبيرة للأغذية الغنية بالإنزيمات، وذلك بالتجربة أو مصادفة، عن طريق ترك المواد الغذائية في الهواء الطلق، حيث توجد البكتيريات بوفرة. ومن هذه المواد منتجات الألبان المختمرة، كاللبن الرائب ومشتقات الحليب، والخضروات المخمرة كالمخللات (sauerkraut في أوروبا، أو kim chi في كوريا، من الملفوف)، ومنتجات الصويا التي أول ما عرفت في آسيا. وفي البلدان الاستوائية هناك أنواع معينة من الفاكهة (مثل بابايا والمانغو) عرفت باحتوائها على إنزيمات عالية التركيز، واستخدمت تقليديا في مداواة الحروق والجروح.

ومع هذا، لم يتم الحصول على الإنزيمات النشطة إلا في مطلع عقد التسعينيات، حيث قام الدكتور جون بيرد، عالم الأجنة الاسكتلندي، بترشيح عصارة البنكرياس لبعض الحيوانات الصغيرة لدى ذبحها. فقد أدرك من خلال الملاحظة أن الحيوانات الصغيرة ينبغي أن تمتلك مخزونا أكبر من الإنزيمات شديدة التركيز، لأنها مهمة في عملية النمو. وقد حقن بيرد هذا السائل المركز في شرايين وعضلات الآلية، وأحيانا في داخل الأورام السرطانية للمرضى مباشرة. ولاحظ أن الكتل السرطانية قد انكمشت بسرعة بعد الحقن، والخلايا السرطانية توقف نموها. بعض المرضى عانى من آثار حساسية، لأن العصارة غير المطهرة تحتوي على بروتينات غريبة عن الجسم، ومع ذلك، اختفى أكثر من نصف الأورام السرطانية، في حين تحسنت حياة مرضى آخرين بشكل كبير.

أحدثت تجارب بيرد غليانا في مجال المداواة الغايرة allopathic للأطباء في بريطانيا. واتهم بالدجل، كما تلقى تهديدات بخسارة عمله. ولكن ذلك لم يمنع المرضى من طلب العلاج بطريقته هذه، واضطر الأطباء إلى طلب السائل البنكرياسي من الصيادلة إرضاء للمرضى، فقام هؤلاء بإحضاره من المسالخ المحلية. وكان السائل الذي يباع للأطباء مأخوذا من الحيوانات الكبيرة، وهو لذلك غير نشط، وبالتالي كانت النتائج مخيبة للآمال.

عالج الدكتور بيرد 170 مريضا بالسرطان وسجل تلك الحالات في كتابه بعنوان «معالجة السرطان بالإنزيمات وأسسه العلمية» المنشور عام 1907.

الجسم يفرز كميات وأنواعا محددة من الإنزيمات الهضمية حسب نوع الطعام

وهكذا، بقيت تجربة العلاج بالإنزيمات قضية تحت السيطرة في السنوات اللاحقة حتى الثلاثينيات، حيث أعيد النظر فيها من قبل بعض المهتمين.

في سنة 1930 عقد في باريس أول مؤتمر لعلم الأحياء المجهرية microbiology، وكان من بين المشاركين فيه الدكتور بول كوتشاكوف (سويسرا) الذي قدم ورقة بعنوان «تأثير الأغذية المطبوخة على تركيب دم الإنسان». وأوضح فيها سبب زيادة الكريات البيضاء (الكريضات) المرافقة للهضم digestive leukocytosis كلما تناول أشخاص من عمر وجنس مختلفين طعاما مطبوخا. وهذه الحالة كانت ملحوظة لدى المرضى منذ عام 1843 لكن اعتبرت حينها أمرا عاديا.

الكريضات الهضمية هي الزيادة الكبيرة جدا بمقدار ونشاط الكريات البيض في الدم، بسبب حافز ما - وهذا الحافز هو اجتياز الطعام غير المهضوم لجدار المعي. وهذه الزيادة معتدلة في الأطعمة المعلبة والمطبوخة. ومع الأطعمة المعالجة كثيرا، كاللحوم المعلبة يتحول مستوى الزيادة إلى ما يشبه حالة التسمم الغذائي! الفارق الوحيد كان عدم وجود البكتيريا المقترنة بالتسمم الغذائي. إن الأطعمة المطهية تفقد الإنزيمات الضرورية التي توقف الهضم الكافي. ولاحظ الدكتور كوتشاكوف عدم وجود زيادة ونشاط للكريات البيض في الأشخاص الذين يكتفون بتناول الأطعمة النيئة، ويعود ذلك إلى أن كل الأغذية غير المطبوخة تحتوي على الإنزيمات التي تهضم تماما ما نتناوله من طعام.

بين عامي 1932 و1942 بدأ الدكتور فرانسيس بوتنجر في كاليفورنيا إحدى ألمع الدراسات الطبية في مجال الأغذية. واستمرت الدراسة عشر سنوات على 900 قطة شملت أربعة أجيال منها. وقد جعل القطط تأكل فقط من الطعام المقدم لها. المجموعة الأصلية من القطط أطعمت حليبا طازجا غير معقم وزيت الكبد النيئ وشرائح اللحم المطبوخ. المجموعتان الأخريان أطعمتا لحما غير مطبوخ/ حليبا معقما ومن ثم اللحم المطبوخ/ الحليب المعقم على التوالي. أما العينة الرابعة، فقدم لها اللحم النيئ غير المطبوخ والحليب غير المعقم.

إن من شأن ملاحظات الدكتور بوتنجر أن تهز أسس الطب الحديث، ولكن عمله واجه المصير الذي واجهته تجارب من سبقوه، التجاهل. وقد سجل في حذر شديد النتائج التي توصل إليها بالقياسات والصور، وإليكم ملخص هذه النتائج: بالنسبة للقطط التي أطعمت طعاما نيئا لم تظهر أمراض تنكسية مزمنة! هذه القطط كبرت وكانت سلسة.

وأكثريتها مات بسبب السن، وعاشت أطول من القطط الأخرى.

وبالنسبة للقطط التي تناولت الطعام المطبوخ، ظهرت في الجيل الأول منها أعراض أمراض تنكسية مزمنة معروفة، كالحساسية والربو والتهاب المفاصل (الروماتيزمي والعظمي)، والسرطان وأمراض القلب والكلية والكبد والغدة الدرقية وأمراض الأسنان. وفي الجيل الثاني، ظهرت تلك الأعراض عينها، لكن أكثر حدة. أما في الجيل الثالث، فأكثرية الجراء ولدت ميتة أو سقيمة، وماتت في مدى ستة أشهر، وفي الجيل الرابع، توقفت التجربة، لأن القطط في هذه المجموعة فقدت خصوبتها ولم تعد تتكاثر.

استخلص بوتنجر أن العامل الغذائي كان يجب أن يكون «مواد متغيرة الحرارة» heat-labile substance. ولسوء الحظ، لم ينتبه إلى أنها الإنزيمات لقلة ما كان يعرف عن هذه الإنزيمات يومذاك.

في مطلع الثلاثينيات اكتشف «مادة خاصة» في دم الأشخاص ذات فعالية كبيرة في مهاجمة وقتل الخلايا السرطانية. هذه المادة وجدت بكميات ضئيلة جدا، أو معدومة عند المصابين بالسرطان. أحد الذين اشتهروا في نيويورك يومها كان الدكتور ماكس وولف. وقد راقه ما سمعه عن هذه المادة، وبدأ العمل عليها على حسابه الخاص، وأقنع الدكتورة هيلين بينتز التي كانت تعمل في جراحة الأعصاب بجامعة كولومبيا للعمل معه، وقاما بآلاف التجارب للتعرف على تلك المادة، وتوصلا إلى أنها الإنزيمات.

بعد ذلك، كان على الدكتور وولف أن يعزل من بين عشرات الإنزيمات المكتشفة المادة المسؤولة عن أكثر من نشاط: أي ضبط الاحتراق، وتصحيح الاضطرابات التنكسية، وتدمير الخلايا السرطانية. وبعد سنوات من اختباره مختلف المركبات الإنزيمية على الحيوانات دون ظهور أية آثار مرضية، استطاع طرح طريقته في المعالجة بالإنزيمات. وأصبح معروفا جدا حتى في الأوساط السياسية والفنية، كما قصده رؤساء وقادة أوروبيون للتداوي، واستطاع إنتاج إنزيم Wobenzyme ، وهو أشهر منتجات الإنزيمات المعروفة.

في تلك الأثناء، كان الدكتور إدوار هويل E.Howll في شيكاغو يعمل لكشف فائدة الأغذية المطبوخة والمعالجة للاستهلاك البشري. وقد اكتشف أن تسخين الطعام إلى أكثر من الدرجة 245 فهرنهايت (188 درجة مئوية) إلى أكثر من 15 دقيقة يقتل كل الإنزيمات فيها، ومن الطبيعي حدوث ذلك في درجات حرارة أعلى.

ومثال على ذلك التكنولوجيا الحديثة في البسترة السريعة (الخاطفة) للحليب والعصير فالإنزيمات هي المادة الوحيدة القادرة على هضم الطعام. وهي متوفرة في الأغذية النيئة لهذا الغرض بالضبط.

نقص الإنزيمات والأمراض التنكسية

في سنة 1940 طرح الدكتور هويل السؤال التالي: «هل المرض التنكسي المزمن ناجم عن نقص حاد في الإنزيمات؟ «وراح يبحث طيلة عمره للتحقق من ذلك، وسجل ملاحظاته

ووثقها، حتى توصل أخيرا للإجابة: نعم!

في مطلع الأربعينيات، بنى هويل أول منشأة لتصنيع الإنزيمات من النباتات. وقد استخدم أنواعا معينة من الفطور «لزراعة» إنزيمات عالية التركيز من النباتات، في حين كان وولف ورفيقته بينتز يستخدمان الإنزيمات المأخوذة من بنكرياس الحيوانات.وهنا ما شكل الفارق بين النوعين من الإنزيمات المستخدمة، وما جعل عمل هويل وبحثه مختلفين في مجال الأغذية بالإنزيمات.

وضع هويل كتابين عن حصيلة أبحاثه الأولى هما: إنزيمات الأطعمة للصحة وطول العمر، والثاني: التغذية بالإنزيمات. وقد بين أن معظم الثدييات لديها معدة أولية هضمية سماها «معدة أطعمة الإنزيمات». وهي في جسم الإنسان تشكل الجزء الأعلى من المعدة - أي القعر fundus أو الجزء القلبي - حيث عثر على الإنزيمات تهضم الطعام النيئ. وكذلك، فإن الإنزيمات المأخوذة من الغدد اللعابية والغدد الأخرى تهضم الطعام الذي نتناوله. فحين نتناول الطعام المطبوخ، فإن أعضاء أخرى ترسل الإنزيمات لهضمه هناك. وهذا يؤدي إلى استنزاف متواصل للإنزيمات من جهازنا المناعي وغيره من الأجهزة المهمة الأخرى. ومع استمرار هذه العملية طوال الحياة، فإن هذه الأعضاء تصاب بالفشل والمرض.

ناقش هويل مسألة التضخم الكبير في الأعضاء، وقال إن أي عضو أو غدة ينتج خلايا، ويتضخم لأن المطلوب منه يفوق قدرته على العمل. ووجد أن البنكرياس (المعثكلة) الآدمي بصفة خاصة يصبح أثقل وأكبر بمرتين أو ثلاث مرات بالنسبة لوزن الجسم قياسا ببنكرياس الحيوانات. وعزا ذلك، إلى استهلاك الناس بكثرة للمأكولات المطهية.

حين لا توجد الإنزيمات اللازمة للهضم في المعدة يمر الطعام بالعفج، في أعلى الأمعاء الدقيقة، حيث تقوم الإنزيمات القادمة من البنكرياس بهضم الطعام. هذا هو ما يعلم في دراسة الطب، لكن ماذا يحدث إذا كان البنكرياس ليس العضو الأساسي المعني بإنزيمات الهضم؟ وماذا يحدث إذا كانت عملية الهضم تتم في المعدة ذاتها بوجود أطعمة غنية بالإنزيمات؟

قدم الدكتور هويل شواهد من أبحاثه حول ذلك، ولأن الطعام لا يتم هضمه في المعدة بشكل طبيعي، فإن العبء يقع على البنكرياس ويؤدي إلى تضخمه، ويؤدي استمرار هذه العملية لمدة طويلة إلى التهاب البنكرياس أو التهابات أخطر.

أشار هويل إلى ما سماه «قانون الفصل التكيفي للإنزيمات الهضمية»، حيث إن الجسم يفرز بالضبط الكميات أو الأنواع المطلوبة من إنزيمات الهضم حسب طبيعة الطعام الذي يتناوله الإنسان. وهكذا، فإن تناول قطعة من الجبن يؤدي إلى إفراز كمية أكبر من الإنزيمات الهاضمة للدهون، مما يتم إفرازه عند تناول قطعة خبز، وهي نشاء

أساسا وبحاجة إلى إنزيم لهضم النشاء فيها.

وأوضح هويل أنه خلال القسم الأول من القرن العشرين، مع افتتاح حدائق لتربية الحيوانات البرية، كانت نسبة الوفاة مرتفعة جدا. واكتشف أن الحيوانات في بيئتها الطبيعية تأكل أطعمتها نيئة. أما الآن، فتطعم أطعمة مطهية ولهذا تصاب بأمراض جديدة لا تصيب تلك الموجودة في البرية. ووجد أن المحتوى الإنزيمي للعاب الحيوانات في البرية، إما قليل جدا أو مفقود. وبالعكس، فهو مرتفع جدا في لعاب الحيوانات التي تتناول الأطعمة المطهية في الأسر. هذه الحيوانات تجبر بالقوة على فرز إنزيمات من أعضاء جسمها لهضم الطعام المطهي. وعندما تم تبديل طعامها إلى ما كانت عليه في البرية، نقصت كمية الإنزيمات في لعابها وانخفض معدل الوفيات بينها بشكل ملحوظ.

قبل وفاة الدكتور هويل في الثمانينيات زاره الدكتور هوارد لومس H. Loomis، وكان مصنع هويل قد طلب منه تحضير سلالة طبية من الإنزيمات. وقد أصيب لومس بالإحباط جراء استخدام الأغذية في عمله بالعيادة. ولم يكن هناك إيقاع ولا سبب وراء التعامل مع المعادن والفيتامينات أو الأعشاب تحت إشرافه. وقد قال: «جاء إلي مريض وهو مصاب بالبرد فأعطيته فيتامين C، وخلال أسبوع، بدأ يتحسن. ثم أتت مريضة مصابة بالبرد، ولم تكن في حاجة إلى أي دواء. وبعد أسبوع تعافت». إن الأحاديث تدور في كل مكان حول نقص العناصر «شكوى من نقص في عنصر ما: إذن خذ هذا المعدن أو ذاك أو الفيتامين».

الأغذية في هذا الزمن تعامل كما الأدوية. فكل عرض مرضي يقابله نقص ما. والحل، تناول المزيد من المعادن الضرورية أو الفيتامين. الصحيح أن أي نقص يتعلق في حالات معينة بأحد الأعراض، لكنه ليس مؤكدا أنه دليل على هذا النقص. المسألة كما يلي: «بماذا يتعلق النقص الذي لدي - بمعدن أو بفيتامين آخر؟ أليس من المحتمل أن يكون عندي كمية زائدة وليس نقصا؟».

استخلاص العبرة

إن التقدم الحاصل خلال العقود القليلة الماضية في التشخيص مثال على عدم كفاية الاعتماد على الأعراض لتحديد أسباب حدوث الأمراض.

أحد التشخيصات المعروفة في المجتمعات الغربية إبان الستينيات، كان نقص سكر الدم. يتكون سكر الدم من الغلوكوز الذي يستقلب في الكبد من البروتين. وكان ذلك يدعو الأطباء إلى نصح مرضاهم بتناول المزيد من البروتين. صحيح أن نقص سكر الدم قد ينجم عن قلة تناول البروتينات، لكن أحدا لم يظن في أن يكون ناتجا من الفشل في هضم البروتين تماما، أي ما معناه نقص في الإنزيمات الهاضمة للبروتين، ولهذا، حتى لو زادت كمية البروتين المتناول فما فائدته إذا تعذر هضمه بشكل كاف؟ هل النقص في

الإنزيم جزيء بروتين يحفز التفاعلات الكيميائية دون أن يموت أو يتغير عند انتهاء هذه التفاعلات

البروتين أم نقص الخمائر البروتينية protease وراء تدني مستويات البروتين، وبالتالي نقص سكر الدم؟

خلال السبعينيات، أصبح التشخيص الشائع هو نقص الفيتامين B12. ومن المعروف أن العديد من أعراض نقص هذا الفيتامين تشبه أعراض نقص سكر الدم. وتتضمن هذه الأعراض: الشعور بالتعب، وعدم القدرة على التركيز، والصداع، والاضطراب، والارتعاش، بل والعرق البارد. وكانت الوصفة الجاهزة لتفادي تلك الأعراض المركب B12، كما أن نقصه مصدر قلق كبير لدى النباتيين.

إن إحدى وظائف البروتين في الدم هو أنه «ناقل عام» universal carrier، فهو ينقل الفيتامينات والمعادن والإنزيمات والهرمونات في كل أنحاء الجسم. والنقص في بروتين الدم الناقل لهذه العناصر يؤدي بالطبيب إلى سوء التشخيص. إن الافتراض المهم في مجال الطب هو أن عملية الهضم لدى المرضى جيدة - طبعا إلا إذا اشتكوا من أمر آخر. ومع ذلك، إذا كان لدى المريض نقص في مستويات البروتين، حتى لو كانت اختبارات الدم ضمن المعدل الطبيعي، فإن ذلك لا ينفي عدم نقلها للفيتامين B12 أو الانتفاع به.

وبالانتقال إلى حقبة الثمانينيات، نجد أن الجميع مشغولون بالخمائر/ العضويات الفطرية و/أو الطفيليات. من المعروف أن هناك عضويات مجهرية مختلفة تعيش في الجهاز الهضمي، وأنها تبقى في حالة توازن بوجود عضويات مجهرية «صديقة» مثل العصية اللبنية lactobacillus وعصيات bifidobacterium. كما أن عددا من الأعراض في تلك التشخيصات الجديدة مشابهة أيضا لأعراض نقص سكر الدم ونقص الفيتامين B12.

ولو تفحصنا عمل الجهاز المناعي، لوجدنا أن البروتين أهم عنصر مغذ. الخلايا البيض في الدم والمتممات الخلوية وأشياء أخرى في هذا الجهاز تعتمد على البروتين. الإنزيمات ذاتها مكونة من البروتين والمعادن. كما أن الدكتور هويل يذكرنا بتلك «القوة الحية» الكامنة في الإنزيمات. فهذه الجسيمات المجهرية المهمة لنا ذات طبيعة غامضة إلى حد ما. مختلف الكريات البيض تستخدم الإنزيمات في هضم ما تصادفه في الجسم. وتعرف هذه العمليات بـ «الامتصاص الخلوي» و«البلعمة». وبعد بلعها للمواد الممرضة والآرجيات allergen تفرز هذه الخلايا إنزيمات تقتل تلك المواد الممرضة وتهضمها. فإذا انشغلت غالبية الإنزيمات في جهاز المناعة بهضم الطعام، فكيف يتواصل بعد ذلك عملها في تأمين المناعة؟

وقد تميزت فترة التسعينيات بإقناع المرضى بالإصابة بمرض له أسباب بيئية قد يكون حالات الحساسية والحساسية الزائدة من ضمنها. وقيل لهم بأهمية تجنب كل ما يتحسسون منه وتناول مقادير كبيرة من المواد المضافة. وأدى ذلك بشكل طبيعي إلى مواد غذائية محدودة جدا ومدفوعات باهظة، وتم ابتكار تقنيات من «طاقة» يفترض أنها تخلص الناس من الحساسية وتجدد جملتهم العصبية، بحيث تقبل الآرج allergen في الجسم دون رد فعل ظاهر.

ولو اختبرنا الحساسية من خلال الإنزيم لاتضح لنا لماذا الكثير من هذه التقنيات تبقى مؤقتة فقط. إن الحساسية استجابة الجسم للمواد التي تدخل عن طريق الدم أو الجلد أو الأنف أو أي موضع آخر. حين يدخل أي شيء إلى الجسم السليم، يتم استدعاء الجهاز المناعي للعمل والتخلص من الآرج (المادة)، ويحدث ذلك دون ملاحظتنا، ولأن الجسم السليم فيه الكثير من الإنزيمات يمكن التخلص من الآرج بهدوء. ولكن بالنسبة للشخص الذي يتحسس من هذه المادة عينها يستدعى الجهاز المناعي لهذه المهمة، لكنه يكون عاجزا عن العمل، فبالنسبة للذين يتحسسون تكون كمية الإنزيمات في الخلايا البيض للدم غير كافية لتدمير الآرج الدخيل، وتخليص الجسم منه، وبالتالي، يعاني هؤلاء الأشخاص من استجابة الهستامين histamine النمطية، ومن ضمنها احمرار العينين أو الأغشية المحلية، والحرارة وسيلان الأنف والألم.

إن الذين يتحسسون من المواد السابحة في الهواء هم أساسا الذين اعتادوا على تناول السكر بكميات كبيرة أو المواد الكربوهيدراتية. مثل هؤلاء يخففون احتياطيهم من إنزيمات الأميلاز. وهذا الأميلاز خميرة مقاومة للهستامين. وهي مهدئة للخلايا البدنية mast cells والخلايا القعدية basophiles التي تطلق الهستامين كرد فعل في المنطقة المتضررة. مثل هؤلاء المرضى يصف لهم الأطباء مضادات الهستامين.

في بضع السنوات الأخيرة أصبح المصابون يخضعون لما يسمى «عرض إكس» الذي يبدو مصادفة مشابها للنمط II من مرض السكر. والمصابون بهذا المرض يعانون من زيادة في الوزن وحالات تصلب الشرايين والدوخة وارتفاع نسبة الجلوكوز وغيرها. فإذا كان هذا اسم آخر للسكر II لا بد أن يتضح أن الأعراض تشكل مظهرا وحيدا للتشخيصات الدقيقة.

إن ما تدل عليه هذه الأمثلة، مظاهر لأزمة في البدن. ولو تمعنا أكثر لرأيناها تظهر أيضا في دراسة بوتنجر عن تجربته على القطة وفي أبحاث هويل، وهي أن الشواهد والأعراض المرضية برهان على نقص مزمن في الإنزيمات. إن الأمر يبدو كحالة الوقوف على حادث عربة ومشاهدة الحطام لكن دون معرفة سبب حدوثه. الطب يكشف الشواهد على

نقص الإنزيمات لكنه عاجز عن ربطها بالمرض الحقيقي. وأطباء اليوم بما تتلمذوا عليه يميلون إلى استخدام الأدوية والجراحة وتقنية علم الوراثة أبعد ما يكونون عن إدراك حقيقة كيفية حدوث خلل في جسم الإنسان، وبالتالي مرضه.

عندما سأل الدكتور لوميس زميله هويل عن الأعراض المميزة لنقص الإنزيمات لم يجد جوابا، إذ لم يكن قد رتب تلك العلامات والأعراض بعد. وهكذا، عاد لوميس دون أجوبة ليبدأ العمل الذي أوصله أخيرا إلى اكتشاف «المعالجة بالإنزيمات الغذائية». ويعتبر هو أهم مرجع في هذا المجال بعد عمله لعشرين سنة على الإنزيمات. لكنّ زملاءه يضيفون الكثير من الأجوبة في هذا المجال. إن طريقة المعالجة بالأغذية برنامج علمي عميق لتقييم نقص الإنزيمات لدى المرضى، حيث تابع فيه لوميس جهود هويل ومضى بها شوطا بعيدا.

في دراسته التي أجراها على القطط، قال الدكتور بوتنجر إن الاستخدام المتواصل للطعام المطبوخ الفقير بالإنزيمات يؤدي بمضي الوقت إلى ظهور أجيال، حيث المرض يتفاقم لدى أفراد كل جيل أكثر من الجيل السابق. والسؤال: هل هذا يفسر سبب ندرة الإصابة بأمراض الربو والحساسية بين الأطفال قبل ما بين 40 إلى 50 سنة، بينما يعاني منها الآن أغلبية الأطفال؟ وماذا عن البدانة؟ والعقم؟ إن نسبة العقم لدى الأزواج قد ارتفعت بحدة خلال العقود القليلة الماضية. صحيح أن الملوثات البيئية قد تلعب دورا ما في هذا المجال، لكن هل ستتحقق نبوءة هويل وبوتنجر في رؤيتنا ما يحدث لأجيال تعيش اليوم على كميات هائلة من الأغذية المطبوخة؟

دون دراية اعترف كل من الثلاثة (هويل وبوتنغر وولف) بنتائج الآخرين، وتركوا إرثا بحثيا أتاح للوميس اكتشاف الحل لعدد من أمراض الناس - وهو أن الإنزيمات هي السر في الصحة والمعالجة، لكن تدميرها بعملية الطهي يفضي إلى المرض التتكسي المزمن.

الإنزيمات: القوى الحية العاملة

يعرف قاموس دورلاند الطبي المشروح الإنزيم بأنه «جزيء بروتين يحفز (يضاعف من سرعة التفاعل الكيميائي)، التفاعل الكيميائي لعناصر أخرى دون أن يدمر هو ذاته أو يتغير بعد انتهاء تلك التفاعلات»، ذلك قد يبدو جانبا تعريفيا، لكنه لا يوضح سبب قيام الإنزيم بهذا العمل، أو كيف يمكن أن يتحول البروتين إلى إنزيم نشط، بعبارة أخرى، إذا كان الإنزيم ببساطة جزيئا بروتينيا فلماذا لا يصنع الإنزيمات بالتخليق؟.

هنا تبدأ المشكلة، لأن أحدا لم يتمكن حتى الآن من تخليق إنزيم من مادة مصطنعة. فالإنزيمات يمكن خلقها من مادة عضوية حية فقط. ومن الواضح أن هناك أشياء تتعلق بالإنزيمات تفوق المعول عليه علميا.

لاحظ الدكتور هويل أن الإنزيمات تطلق «وهجا مضيئا خلال فترة نشاطها». ومما أثر

عنه قوله: «إن الحياة ذاتها ما كان يمكن أن توجد دون الإنزيمات». كما أنه افترض أن هناك «قوة حية» داخل كل الكائنات الحية، كما يظهر من خلال الإنزيمات. وعلى مدى عصور عديدة لاحظ الناس واستنتجوا «أن هناك قوة طبيعية إلهية»، معروفة لدى الجميع، وإن ما يفصل بيننا ككائنات، من حيوانات ونباتات، وبين التراب والسهول والصخور هي صفة الحركية.

وقد اعتبرت الإنزيمات «قوة العمل» في الأحياء. فهي المادة الوحيدة القادرة على أداء العمل، فهي دائما منشغلة في تنسيق الأشياء معا أو تجزئتها. وهي التي تتولى القيام أو تسريع أو إبطاء أو حتى إيقاف كل العمليات الحيوية في الكائنات. والإنزيمات تتميز بالدقة في تنفيذ عملها على المادة الخاضعة للعمل substrate وكثيرا ما شبهت تلك الخاصية «بآلية الفتح والإغلاق». فالمادة التي تعمل عليها الإنزيمات (المادة الخاضعة) تمثل القفل بينما الإنزيمات تمثل المفاتيح المناسبة لهذا القفل. فهي تعمل على مادة محددة بدقة.

تصنف الإنزيمات في مجموعات عدة. والإنزيمات الهيدروليكية hydrolic الأكثر ملاءمة في التغذية الطبية، وهي ثلاثة أنواع:

- إنزيمات الهضم، تنتجها الأعضاء المختصة بالهضم للمساعدة في هضم الطعام.
- إنزيمات التغذية، توجد في مختلف الأطعمة النيئة غير المطهية.
- إنزيمات الاستقلاب، تنتجها كل الخلايا للقيام بوظائفها الخاصة.

وعلى الرغم من وجود أصناف عدة وفروع للإنزيمات الهضمية سنتحدث هنا عن أربعة منها:

- الأماليز: تهضم المواد النشوية ومن ضمنها الحبوب والخضار النشوية.
- السيللوز: تفكك الألياف النباتية.
- الليباز: تفتت الدهون والزيوت إلى حموض دهنية.
- البروتاز: تفكك البروتين إلى حموض أمينية، وإلى سلسلة صغيرة من الببتيدات.

من المحتمل أن أشهر إنزيمات للأماليز هي اللاكتاز. والأشخاص الذين لا يتحملون اللاكتوز يشكون من نقص هذا الإنزيم وهم غير قادرين على إنتاجه.

إن كل هذه الإنزيمات التي ذكرناها هنا، باستثناء السيللوز، ينتجها جسم الإنسان. فمادة السيللوز يجب أن تأتي عن طريق النباتات ذاتها، وهو ما يفسر أهمية مضغ الطعام جيدا. السيللوز يتم الاحتفاظ به داخل الألياف ذاتها، ويجب إطلاقه منها بعملية المضغ - وإلا حدث انتفاخ البطن والغازات كما هو مألوف، عند كبار السن خاصة، الذين لا يقدرون على المضغ الجيد للأطعمة النيئة. كذلك، فإن عصر الفواكه طريقة لاستخراج السيللوز من الألياف. لكن الحاجة للألياف في عالم أصبح الكثير من الناس يعتمدون على المسهلات أمر لا يمكن الاستهانة به، وقد يكون سببا لعدم عصر الفاكهة دونما حاجة.

الصيام يساعد على توفير الإنزيمات في الجسم بسبب نقص الطعام

إن جميع الأطعمة النيئة وغير المطبوخة تحتوي على الأنواع والمقادير المطلوبة من الإنزيمات اللازمة للهضم، وعملية نضج الفاكهة ما هي إلا نتيجة تفكيك الإنزيمات لمحتوى الثمرة. فإذا استمرت عملية نضج الفاكهة أكثر من الحاجة، نقول إنها «تعفنت»، وبالتالي، هناك وقت أمثل لقطف الفاكهة واستهلاكها. لكن الفواكه أحيانا تقطف قبل أوانها بسبب الحاجة إلى «خزنها» في المخازن أو عند السمان. وفي هذه الحال، يكون محتوى هذه الفواكه من الفيتامين والمعادن والإنزيمات غير كاف وغير مرغوب فيه من ناحية غذائية. وقد كشفت إحدى الدراسات عن أن النباتات تفقد تركيبها الإنزيمي لتعيد الجزء المعدني منه للتربة إذا كانت فقيرة بالمعادن.

الإنزيمات أكثر المواد حساسية للحرارة. وكما قلنا سابقا، فإن الإنزيمات الغذائية بصفة عامة تموت لدى تسخينها إلى الدرجة 118 فهرنهايت إلى أكثر من 15 دقيقة، سواء بالشي، أو الغلي، أو التسخين، أو التعليب، أو القلي، أو البسترة، أو التحميص أو التبخير، وخصوصا بالميكروويف. هذا ما لاحظه الدكتور هويل، ورأى أن الطعام المفتقد للإنزيمات يجبر الجسم حتما على استعمال الإنزيمات المستقبلة لهضمه. وقد شبه ذلك للحساب المصرفي، فالسحب المتواصل من الحساب دون دعمه بين فترة وأخرى يؤدي في النهاية إلى الإفلاس، ويؤدي استنزاف الإنزيمات للمرض التنكسي والشيخوخة السريعة. وكثيرا ما يقولون لنا: «إن هذه الأعراض نتيجة للشيخوخة، ومن الأفضل أن تتعود على الأمر». وهذا يبدو صحيحا من الناحية الثقافية، لأننا نلاحظه من الصغر، بل نحن نتوقع أن نشيخ مع التسليم بما يرافق الشيخوخة من أمراض لأننا مقتنعون بذلك.

إن تقدمنا بالعمر من الطفولة المبكرة إلى المراهقة والبلوغ ينطوي على تغيرات وعلى مظاهر «الشيخوخة». لكن ماذا لو عرفنا أن هناك مواد توجد بشكل طبيعي في الطعام وفي أجسامنا وهي مسؤولة عن معدل شيخوختنا؟ الدكتور هويل قدر أن مدى العمر متناسب مع مقدار الإنزيمات المستهلكة في عملية الهضم. وبعبارة أخرى، إن طول عمر الإنسان يتعلق بمقدار استهلاكنا للإنزيمات الاستقلابية في هضم الطعام المطبوخ، ونظرا لاستبعاد الإنزيمات عن أداء مهماتها الاستقلابية، عن جهاز المناعة خاصة، من أجل هضم الطعام، فإننا نشيخ بصورة أسرع. ترى، هل هذا ما بحث عنه بونس دو ليون في روايته «نبع الحياة؟».

في حقبة الثمانينيات، قام الدكتور روي والفورد بتجارب عدة مخبرية على الحيوانات.

فقد قلل كمية الوجبة المقدمة لها، فلاحظ أن مدى عمرها طال أكثر، ما اعتبره أمرا طبيعيا. واستنتج أن تناول الكثير من الطعام ليس الطريقة المثلى للعيش الصحي ولإطالة أمد الحياة. وكان ما قاله والفورد هو ما شاهده، لكنه ليس عين الصواب.

فقد اتضح للدكتور هويل أن الصيام يوفر قدرا إضافيا من الإنزيمات المتاحة في الجسم نتيجة نقص الطعام، وخصوصا الطعام المطبوخ. عدم وجود الطعام يوفر الإنزيمات لعمليات الإصلاح والمداواة للجسم. وكمثال على ذلك، هناك نحو 64 نوعا مختلفا من الإنزيمات تسبح في الدم لتنظيف الفضلات ومنع تراكم البلاء. وحين تستنزف هذه الإنزيمات من الجسم تتراكم المشاكل. لماذا إذن يحدث نقص للإنزيمات الاستقلابية بعيدا عن مهامها الطبيعية لتقوم بدور الهضم معرضة الجسم لاحتمال المرض.

دلائل نقص الإنزيمات

تظهر أعراض نقص الفيتامين والمعادن بسرعة نسبيا، وهي تسبب أمراضا معروفة. ولكن نقص الإنزيمات، باستثناء العيوب الوراثية والولادة، فتحتاج إلى فترة أطول للظهور، وقد بدأ التعرف عليها ضمن بعض الدوائر الطبية. فما هي إذن العلامات والأعراض الدالة على نقصها؟

- إذا كنت تعاني من مشاكل في هضم المواد الكربوهدراتية، فقد يكون ذلك نتيجة أمراض الحساسية من مصادر الهواء، الإسهال، الأورام الليفية، أو أعراض قلة التركيز (ADD/ADHA).
- إذا تعذر عليك هضم الدهون، فقد تعاني من الإمساك ومشاكل في المثانة وأمراض القلب أو الاختلال الهرموني.
- إذا كان هضم البروتينات غير كاف، قد يحدث الإمساك، التهاب الشرايين، التهابات أخرى، القلق، نوبات الذعر، الطمث المبكر أو اضطرابات في جهاز المناعة.
- إذا تعذر عليك مضغ الألياف النباتية، وهذا قد يسبب الإمساك والأكزيما والأمراض الجلدية الأخرى والظهور المتكرر للفطور والخمائر أو زيادة الوزن.

وهذه الحالات أيضا تنتج عن الأغذية المرتبطة بنقص الإنزيمات، والواقع أن الأطعمة التي يرغب فيها الإنسان هي الأطعمة التي تسبب إجهادا تغذويا ناتجا عن عدم قدرة الشخص على الهضم الكامل. وهذه الأطعمة لايتحسس المرء منها نظرا الى عجزه عن هضمها: أي نتيجة نقص إنزيم محدد.

إن الناس قد يرغبون في أطعمة محددة بسبب توفر الإنزيمات في تلك الأطعمة، وهي الإنزيمات التي يحتاجها الجسم. إلا أن طهي هذه الأطعمة يقتل الإنزيمات ويجعلها لا تشبع هذه الرغبة - ولهذا نأكل المزيد من الصنف ذاته، ونقنع أنفسنا بعدم ضرورة ذلك.

رحلات روحية غريبة

بقلم: إيف سياما*
ترجمة: صابر أوبيري
مراجعة: أبوبكر مارو

العنوان الأصلي للمقال: De Curieux voyages de l'âme,
ونشر في مجلة La recherche عدد يوليو - أغسطس 2003

هل شعرتم يوما ما أنكم تغادرون روحكم؟ لستم وحدكم: لقد عايش تقريبا شخص من بين عشرة أشخاص هذه التجربة، وليس فحسب خلال حالة غيبوبة أو حالة توقف القلب. بيد أن الظواهر لا تثبت أن روحنا توجد خارج دماغنا، يتعلق الأمر بالأحرى باضطرابات الإدراك.

* صحفية متخصصة في الموضوعات العلمية.



هل فكّر السينمائي الروسي Andre´ Tarkovsky لما صور هذا المشهد في تجارب خروج الروح مَن الجسد؟

تستلقي المريضة، ويرفع نصف جسمها الأعلى بوسادة، وغرس مئات الأقطاب الكهربائية في نصف الكرة اليمنى الدماغية (hémisphére cérébral droit). وكلما نشطنا قطبا من الأقطاب تقول المريضة: «يخيل لي أنني أغرق في سريري». وإذا رفعنا قليلا من التيار، يصبح الإحساس: «إنني أسقط سقوطا حرا». وإذا زدنا أكثر: «إنني أرى نفسي من مكان مرتفع نائمة في السرير، ولكنني لا أعرف سوى ساقيّ والقسم الأسفل من جذعي». وفي حال قطع

التيار يصبح كل شيء على الفور عادياً.

لقد عاشت هذه المرأة التي يبلغ عمرها 43 عاما «تجربة خارج الجسد»، ويطلق عليها أيضا تجربة out of body) OBE (experience. فالمختصون في الأعصاب الذين يشملونها برعايتهم بقيادة أولاف بلانك (Olaf Blanke) من مستشفى جنيف لم يصدقوا ما رأوه: لقد أطلقوا الظاهرة بمحض المصادفة. كانوا حقيقة بصدد إنجاز تسجيل ما قبل جراحي في إطار علاج لمرضى الصرع (1).

إذا لم يكن من العادي ملاحظة هذا النوع من التجارب، فمعايشتها في الواقع أمر متكرر. لقد شعر مجموع السكان العام، نسبتهم تتراوح بين 8% و 12% بإحساس الخروج من الجسد سيما بعض المجموعات التي كانت عرضت له (المدمنين على المخدرات، المصابين بالصرع والمصابين بالشقيقة .. إلخ) (2). وعلى الرغم من ذلك لم يقدم حتى الآن تفسير مرض للظاهرة. توحي التجربة التي سردها أولف بلانك ومساعدوه في شهر سبتمبر سنة 2002 بالمجلة الأسبوعية (Nature) بأن الدور الحاسم في ظهور OBE تحتكره منطقة محدودة جدا من القشرة الدماغية (cortex temporal) تدعى الفص الناتئ (gyrus angulaire). الأمر الذي قد تؤكده الأبحاث المبعوثة مجددا لدو ويلدر بنفيلد (de Wilder Penfield)، الرائد في استكشاف آثار التنبيه الدماغي تحت تخدير موضعي. وأشار بشكل غير دقيق في الرسم إلى نتائج مماثلة عند مريضة ... سنة 1941 (3).

يوضح ستيفاني أورتيغ (Stéphanie Ortigue) المشارك في مقال مجلة (Nature) من المستشفى الجامعي بجنيف قائلا: «لقد حاولنا منذ ذلك الوقت التحقق من هذه الفرضية. ولهذا الغرض أعددنا دراسة استعادية لخمسة مرضى بالصرع ولمريض بالشقيقة شعروا بحالة OBE أثناء أزمتهم. فكل مرة كانت المنطقة المعنية توجد بقرب الفص الناتئ».

لماذا تحديدا هذه التركيبة الدماغية؟ ففي زمنه، سبق لبنفيلد ملاحظة أن حالة OBE تبدو متصلة بأوهام تسمى أوهام دهليز الأذن (vestibulaires)، بمعنى أنها كانت على صلة بإدراك تنقلات الجسد، بدلا من علاقتها بهلوسات بصرية أو سمعية. وهذا حقا ما لاحظه الأطباء السويسريون: تحدث حالة OBE عند المريضة بعد الإحساس بالانغماس، ثم السقوط. كما تصف المريضة إحساساً بـ«الخفة» و «العوم». بيد أن المنطقة المركزية لقشرة دهليز الأذن البشرية تقع بجانب الفص الناتئ.

يفترض إذن أولاف بلانك ومساعدوه بأن الإحساس بانفصال الأنا والجسد راجع لعدم القدرة على دمج معلومات سمعية، وأخرى متعلقة بدهليز الأذن متناقضة ومعقدة. وربما تنتج حالة OBE مثلا عن صراع بين الفص البصري الذي يستمر في رؤية الجسد مستلقيا على السرير، وفص دهليز الأذن الذي يوضح - تحت تأثير تنبيه كهربائي - حركة الجسد نحو الأعلى.

تستمر فرقة جنيف في استكشاف هذا الطريق، ويذكر ستيفاني أورتيغا بأن العمل الكبير سينطلق هذه السنة، التي ستخضع للدراسة من خلالها مرضى مصابين بالصرع أو الشقيقة زيادة على أفراد «عاديين» غالبا ما يتعرضون لحالة OBE. ستتفحص كل هؤلاء الأشخاص بوساطة مختلف تقنيات المصورة الدماغية (Imagerie cerebral)، ثم ندرس لاحقا كيف ينجزون أعمالاً ذهنية متعددة سيما أعمال دوران الجسد. ولن يكون وضع الأقطاب الكهربائية على الدماغ قسما من الاختبار: إنها عملية ثقيلة ومضنية، حيث لا يقع التفكير فيها عن غياب هدف علاجي مباشر.

قد تساهم محاولة استكشاف قواعد عصبية لظاهرة OBE في فهم ظواهر أخرى، بداية تكون أكثر كبريتية: «التجارب القريبة من الموت» أو NDE (near death experience) التي غالبا ما توصف بأنها نوافذ تطل على الآخرة. يتعلق الأمر بمجموعة من الأحاسيس عرفت منذ العصور القديمة، وعادة ما حكاها أشخاص دنوا كثيرا من الموت (غيبوبة، توقف القلب ... إلخ) ما هي أهم هذه الأحاسيس؟ إحساس بالراحة، وشعور بالمرور تحت نفق، وإحساس بالسير نحو الضوء، وآخر بالتصفح السريع لحياتنا، وشعور بسماع أنغام وأصوات وفي الغالب إحساس ب... الخروج من الجسد ورؤية النفس من الأعلى. أثارت هذه الشهادات المدروسة منذ القرن التاسع عشر مقالات لا تعد ولا تحصى. ومال أغلبها، وإن صدر عن علماء وأطباء لاعتبار أن NDE بمثابة دلائل على وجود حياة بعد الموت، أو على الأقل وجود شعور خارج الجسد. وهو ما عليه الحال في أيامنا هذه.

وهكذا فقد نشر مؤخرا بيم فان لومل (Pim Van Lommel) المختص الهولندي في أمراض القلب في مجلة (The Lancet) دراسة حول التجارب القريبة من الموت (4). فعمله المجرى على 343 مريضاً أعيد إنعاشهم بعد سكتة قلبية تم بدقة: سلم للمرضى قسيمة أسئلة بعد بضعة أيام من الحادثة، ثم بعد مرور عامين، ومرة

أخرى بعد ثماني سنوات للأحياء منهم. هناك شيء جدي لايمنع من أن يوجد بمقال بيم بضعة أسطر أقل ما يقال عنها إنها لا سند لها، فمفاد الحكم: «يجب إعادة النظر في التصور المقبول حتى الآن - الذي لم يثبت أبدا - والقائل إن الشعور والذاكرة يقعان في الدماغ. كيف يمكننا الإحساس بشعور واضح خارج الجسد في وقت لا يشتغل فيه الدماغ، أو يوجد فيه الجسد في حالة موت سريري ومصورة الدماغ الكهربائية في وضعية السفر؟» فالحجة بطبيعة الحال قابلة للرفض. وكما يؤكد عليه كريستوفر فرنش (Christopher French) من كلية (Goldsmiths) في لندن تعقيبا على مقال ب. فان لومل من الصعوبة أن نعرف بدقة متى وقعت ظاهرة NDE التي ذكرها لنا المريض(5). ولا شيء يثبت - ولو بدا التذكر طويلا - أن الظاهرة وقعت حينما كانت مصورة الدماغ الكهربائية في وضعية السفر. يمكنها أيضا أن تحدث قبل ذلك بقليل، أو بعدها بقليل خلال رجوع الشعور. تركز بالضبط معظم الفرضيات المقدمة لتفسير ظاهرة NDE على ردود فعل الدماغ على نقص الأكسجين الذي تتسبب فيه السكتة القلبية. وقد يسبب عوز الأكسجين (anoxie) الانتقالي هذا في تحرير الإندورفينات (endorphines) (هرمونات تسبب الشعور بانطباع في السعادة)، وفي نشاط كهربائي مفرط للفص البصري معطيا انطباعاً بإشراقة (ومنه إحساس بالخروج من نفق)، وهلوسات سمعية أو أيضا ... حالة خروج الروح من الجسد. سيناريو يضاهي نتائج الفريق السويسري: يؤكد فعلا مساعدو بلانك على أن الفص الناتئ موجود على حدود جهازين وعائيين (systémes vasculaires) وأن انخفاضا مفاجئا في ضغط الشرايين قادر حالا على إحداث نقص في الأكسجين وخلل في النظام، وهذا مؤشر إضافي يقول إنه ليس من الضروري اللجوء للظواهر التخاطرية لتفسير تجارب الاقتراب من الموت: إنها بكل بساطة عمل مجموعات سكانية تنحصر في العصبونات التي هي مرتع لانتفاضات الاختناق.

(1) Olaf Blanke et al. Nature, 419. 269. 2002.
(2) S. Blackmore, Skeptical Inquirier,16,45.1991.
(3) W. Penfield et T. C. Erickson Epilepsy and Cerebral Localization Charles C. Thomas, 1941.
(4) P. Van Lommel et al. The Lancet. 358, 2039, 2001.
(5) C. French, The Lancet, 358, 2046, 2001.

لا إرادية التعلم

بقلم: بيار بيروشي*

السياق:

«حزمة ضوئية أرسلها مسلاط على خشبة مسرح مظلمة، إنه مسرح الشعور»: تنحدر مباشرة هذه الاستعارة التي عادة ما تستخدم لوصف الشعور من المسلّمة المؤسسة لعلم نفس المعرفة، فحسب هذا الأخير، في الواقع تتم العمليات ذات الطابع المنطقي - الرياضي التي تميز سير الروح على مستوى اللا شعور. بيد أن باحثين عدة من آفاق مختلفة يقلبون اليوم هذه المسلّمة، حيث يعتبرون الشعور مكونا لكل حياة عقلية. وتأتي اليوم المعلومات المتوفرة ضمنيا لتدعم هذا الاقتراح الجريء.

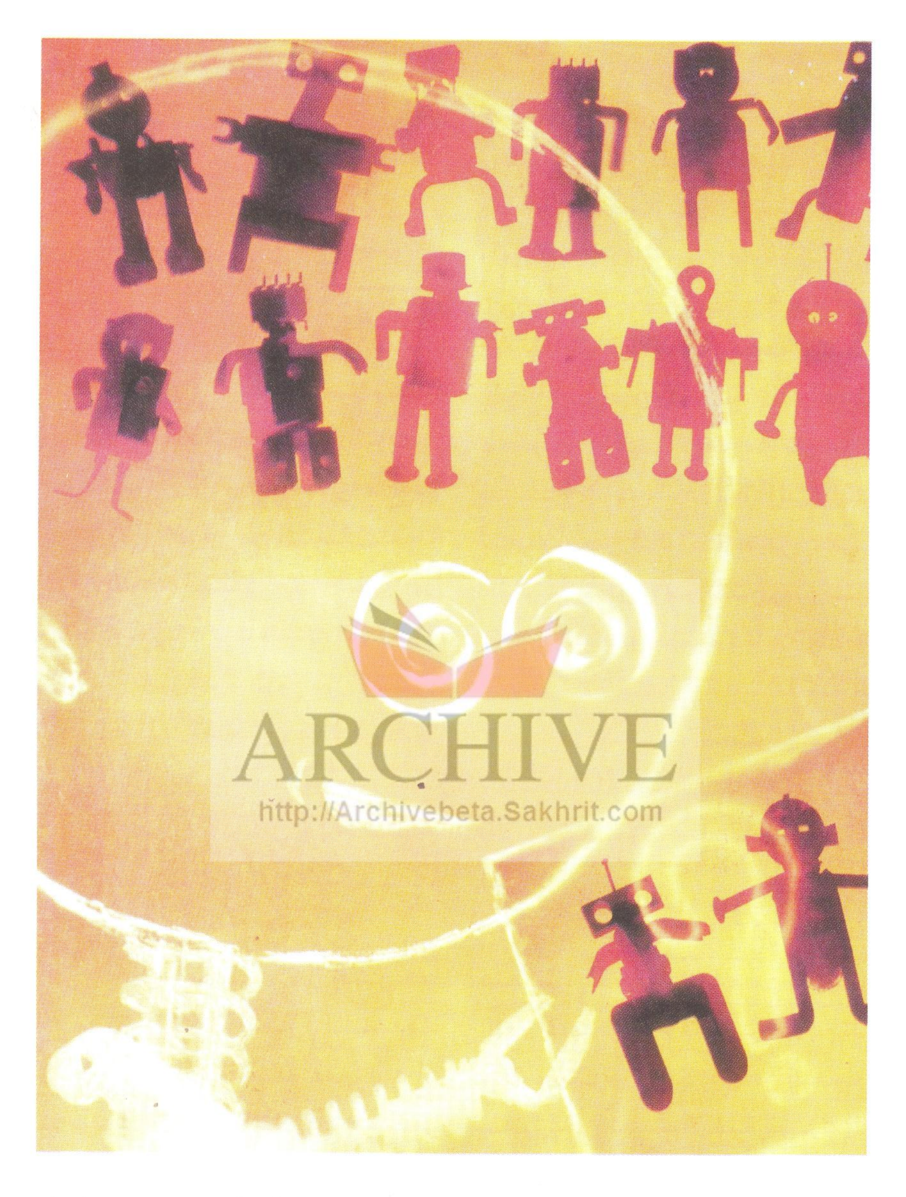
إرادة، وتركيز، وهدوء ...: هل تعتبر حقاً مكونات ضرورية لتعلم فعال؟ إذا صدقنا ذكرياتنا المدرسية، فالإجابة، نعم. بيد أن أحداثنا وحركاتنا اليومية تشهد بما يناقض ذلك. وهكذا فإن لغتنا غالبا ما تتوافق مع قواعد لم ندرسها إطلاقا.

هل هذا التعلم الضمني لا شعوري بهذا القدر؟

نقرأ العبارة التالية بصوت مرتفع: نقرأها المرة الأولى دون ربط ثم نقرأها ثانية محترمين قواعد الربط. هل تفهمون الشيء نفسه؟ لا. في الحالة الأولى، يبدو أنكم تتحدثون عن عالم كأنه ضرير، في الحالة الثانية، يتعلق الأمر بضرير موصوف بأنه عالم(1). يتوافق فهمكم هنا مع قاعدة نحوية فرنسية لا تحتمل أية استثناء، ثم التعبير عنها في كتاب النحو لـ«غروفيس» (Grevisse) بهذا الشكل: «لا نقوم أبدا بالربط بعد حرف صامت نهائي لاسم مفرد (2)».

وما يجعل الظاهرة أكثر إدهاشا هو أن هذه القاعدة على الرغم من تعبير علماء النحو عنها بوضوح لا تدرّس ... لم تدرسوها أبدا، وستكونون عاجزين عن التعبير عنها. بمعنى آخر، تعلمتم كيفية احترامها، ولكن ضمنيا. فهذا المثال ليس مثالا منعزلا. ففي مجال آخر مختلف كل الاختلاف، يستطيع حتى شخص لا يملك أي تربية موسيقية خاصة على تقييم أي نوتة أو أي ربط يمكنه

* مدير البحث في المركز القومي للأبحاث العلمية (CNRS)، وقاد حتى عام 2002 مختبر دراسة التعلم والتطور في المركز القومي وجامعة (Bourogne).



تشكيل نهاية مقبولة للحن بطريقة توافق قواعد الموسيقى الصوتية الغربية (3). كيف يمكننا أن نلتزم قواعد لم نملك ولا نملك إطلاقا عنها أي معرفة جلية؟

لهذا السؤال تقدم المسلّمة المؤسسة لعلم نفس المعرفة (psychologie cognitive) جوابا ننعته بالتقليدي، ولكنه تدريجيا يشكك في صحتها، تنص هذه المسلّمة التي صيغت منذ حوالي أكثر من ثلاثين عاما على أن العقل البشري يشتغل بالطريقة نفسها

اشتغال حاسوب: يعالج المعلومة بإجراء عمليات منطقية - رياضية. في هذا الإطار يرافق الشعور ببساطة عمليات معينة دون أن يكون طرفا فيها.

ويؤدي الشعور فقط للمنتج النهائي لمجموع التحاليل والبراهين اللا شعورية. والحال مثلما ذكرنا به عام 1998 برنار بار (Bernard Baars) من معهد العلوم العصبية بسان ديغو قائلا: «الاستعارة التقليدية للشعور هي حزمة ضوء يرسلها مسلاط فوق خشبة مسرح مظلمة. يمكن رؤية تقريبا كل الفرضيات الحالية بشأن الشعور واليقظة الانتقائية كمتغيرات لهذه الفكرة الرئيسية(4)». ومن أجل تفسير محتويات الشعور علينا إذن فهم المشهد الذي يدور في أعمق أعماق لا شعورنا. وفي الإطار، تتعلم وتستخدم القواعد (النحوية والموسيقية، وغيرها) المذكورة أعلاه بطريقة لا شعورية، وتشكل هذه المعارف اللا شعورية رؤيتنا الشعورية للعالم.

حاولت أبحاث عدة إثبات هذا التفسير في حالات تطبق داخل المختبر. يتمثل المبدأ في تعريض أفراد لاختبارات تسمح للمجرب بدراسة، في غضون بضع دقائق إلى بضع ساعات، الطريقة التي يتم بها التعلم على مر الأعوام. ويحضر المجرب في مثل هذه التجارب القواعد التي من المفترض للأفراد الالتزام بها، ولا يعرفها سواه. حقا إن القواعد أكثر بساطة من معظم تلك التي تتحكم في وسطنا الطبيعي، ولكنها برغم ذلك معقدة بالنظر للمدة المحددة للتعلم.

بين كان ريتشارسن (Ken Richarson) ومساعدوه من مركز التطور البشري والتعلم (Center For Human Development and Lerning) بالجامعة المفتوحة في بريطانيا في سلسلة دراسات نشرت في سنوات 1990، وتبناها فريقنا لاحقا بإدخال تغيرات مختلفة لطلبة مختصين رسومات للإنسان الآلي تختلف في ملامح عدة، مثلا في طول السيقان وعرض الرأس (5). وعمد الباحثون إلى أن يكون لملامح معينة علاقة متبادلة. ولهذا عندما وضع كل إنسان آلي بقرب الآخر لم تكن الصلة التي تربطهم جلية لأنهم غائصون وسط تغير ملامح أخرى. وبعد مرحلة ملاحظة هذه الرسومات، تم مواجهة الطلبة بمجموعة أخرى من الروبوتات، واختاروا حتما بعضها ... ولم يكن برغم ذلك أي واحد منها تابعا للمجموعة الأولى! وكان سبب ذلك أن المجموعة الثانية لم تكن تشمل في الحقيقة أية روبوتات من المجموعة الأولى.

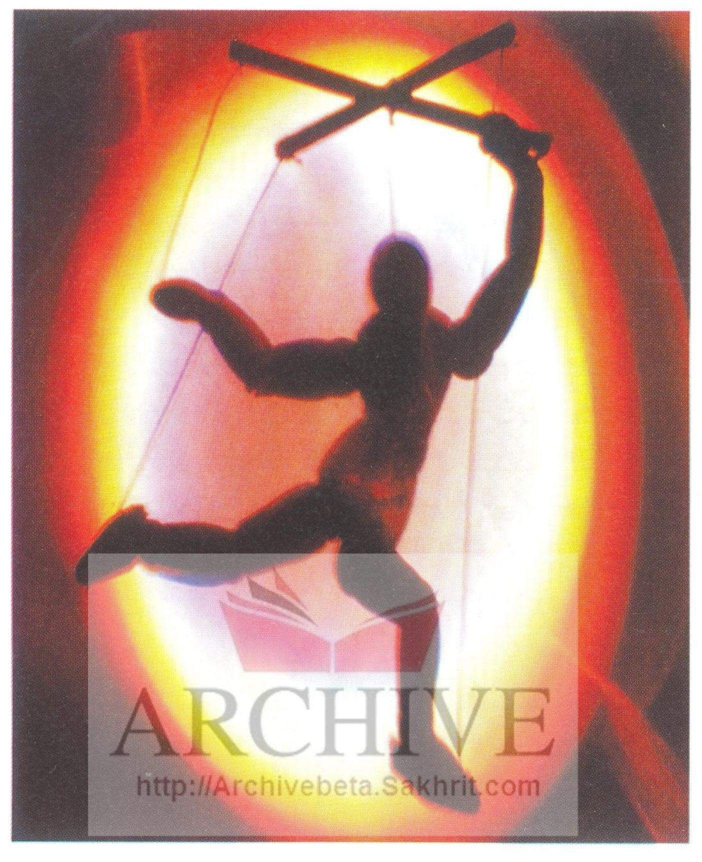
والسؤال الذي يطرح نفسه للوهلة الأولى هو لماذا هذا الاختيار؟ ألم يكن الاختيار مصادفة محضة؟ نعم. في الواقع لم تتم رؤية أي إنسان آلي قدم سابقا في المجموعة الثانية، ولكن احترم بعض الطلبة الصلات المميزة لروبوتات المجموعة الأولى، «وتعرف» الطلبة تفضيليا على هذه المجموعة من



الروبوتات. التفسير: تجرد هؤلاء لا شعوريا من قواعد الارتباط الموجود بين الملامح انطلاقا من الروبوتات المقدمة في المجموعة الأولى مما جعلهم يتعرفون، في المجموعة الثانية، على الروبوتات التي تحترم هذه القواعد. وفي خلال الخمس عشرة أو العشرين سنة الماضية درست حالات مختلفة جدا، ولكنها شكلت في المبدأ العام نفسه وأدت لخلاصات مماثلة، لتبدو هكذا أنها تدعم التفسير الأصلي (6).

ربما نعتقد أن القضية انتهت، بيد أن جميع الخلاصات من هذا النوع كانت وعلى مدار نشرها مصدرا لجدال حاد: في كل حالة اقتراح في السنوات التالية للمنشورات الابتدائية تفسيرات بديلة لفكرة تجريد القاعدة. وتنوعت التفسيرات في صياغتها وذلك حسب الباحثين والحالات، ولكن بصفة عامة تأتي جميعها لتنص على وضع عملية تستدعي الذاكرة التداعوية (mémoire associative): قد يكون دماغنا حساسا للتردد الذي تحصل فيه أي حادثة في محيطنا، ويتصرف إحصائيا بمقتضى ما يعوزه.

نعيد تحت هذه الزاوية تجربة الروبوتات. ليس من الضروري افتراض أن قاعدة الارتباط بين الملامح قد تعلمت حتى نفسر أن الأفراد تعرفوا (بوساطة الخطأ) على بعض الروبوتات خلال الاختبار. يكفي تصور



أن الروبوتات المقدمة أثناء المرحلة الأولى من التجربة حفظوا فرديا أو ببساطة أكثر حفظت الترابطات بين ملامح معينة منها. كيف نحدد أن إحدى الفرضيتين صحيحة؟ ولنفترض أنه قدم للأفراد خلال مرحلة التعرف إنسانان آليان، حيث يشبه أولهما قليلا الروبوتات المقدمة أثناء مرحلة التعلم، ولكنه يحترم «قاعدة» الارتباط. أما ثانيهما فلا يحترم القاعدة، ولكنه يمثل عدة تشابهات مع أحد الروبوتات المقدمة. وإذا تجرد الأفراد من قاعدة الارتباط، فإن الثابتة التالية هي التي تسود: يجب أن يتعرف أكثر على الإنسان الآلي الأول من تعرفنا على الثاني. ولكن في حال حفظ الأفراد للروبوتات بصفة انفرادية، فإنه سيتم التعرف على الإنسان الآلي الثاني.

عرّض شنتال باكتو (Chantal Pacteau) لما كان في جامعة باريس V، وجورج غليغو (Georgo Gallego)، وأنا شخصيا، طلبة لهذا الاختبار ولاحظنا .. أنهم تعرفوا على الإنسان الآلي الثاني. بمعنى آخر، لم ينتزع الطلبة قواعد، ولكنهم استعانوا بذاكرتهم (7)..

تعد هذه النتيجة عامة للغاية: حينما يخطط للشروط الاختبارية بحيث يتم وضع النمطين من التفسيرين في وضع منافسة، فقد سجلت النتائج دوما ضد النظريات التي تنص على أنه تم التجرد من القاعدة بصفة لا شعورية (8). وفي أغلب الحالات من الأصعب بكثير في حالة الروبوتات فهم كيف يمكن لعمليات أولية للذاكرة والتعلم الترابطي التصنع باستخلاص قواعد، والحجج أكثر تعقيدا. بيد أن الخلاصة تفرض نفسها: أدت فعلا مجموعة التجارب الهادفة في بداية الأمر لتبيين القدرة التي قد يمتلكها الدماغ لتجريد لا شعوريا قواعد اعتباطية للتشكيك بكثرة في وجود هذه القدرة.

زيادة على أن التفسير يقدم شرحا لجميع الحالات التي توصف فيها تركيبة المحيط في شكل قواعد فإن هذا التفسير الذي يستدعي عمليات استذكارية له ميزة التطبيق على الحالات الأخرى التي لا تعد ولا تحصى، حيث لا تصف فيها أي قاعدة للمعطيات. ومثال ذلك: ماهي الكتابة التي تختارون عفويا لكتابة كلمة - اختراع (inventé)، هل تختارن (bariveau) أو (barivot)؟ بيّن مؤخرا سيباستيان باكتن (Sébastien Pacton) من جامعة باريس V أن الحل الثاني هو الذي يبدو أكثر صحة للأشخاص الذي طرح عليهم السؤال (9). لكن ما الذي يظهره قبلا (a posteriori) تحليل الفرنسية الكتابية؟ يبين بأنه في المحل النهائي بعد الحرف الصامت (v)، يكتب الصوت O ب (eau) في 71% من الحالات، ويكتب Ot في 1.4% من الحالات فقط (تقلب النسبة بعد الصوت الصامت (L) مثلا). وبما أن هذا الترابط لا يخضع لأي قاعدة نحوية فمن غير الممكن ذكر تعلم ضمني بتجريد القاعدة. وبالمقابل، يصح تماما التفسير الذي يستدعي الذاكرة الترابطية. مثلما توجد كلمة (elle) من أجل تفسير - مثال من بين أمثلة عدة - السهولة التي يتعلم بها الأطفال الفرنسيون مذكر الكلمات.

يمتلك تغيير الأفق هذا أهمية كبيرة لدرجة أنه يمتد لتركيبات مثل تلك التي تتحكم في الفهم وإنتاج اللغة، المعتبرة في العادية لدى علم نفس المعرفة فطرية. ومنذ الأبحاث التي أجراها نوام شومسكي* Noam Chomsky في الستينيات(10)، من المألوف حقا التفكير في أن المعلومة التي تجلبها التجربة فقيرة جدا لتسمح لهذه التركيبات في العمل. ويبدو للوهلة الأولى أن الأبحاث المؤخرة التي سبق ذكرها تعزز صحة التفسيرات الفطرانية (innéistes) النابعة من أبحاث شومسكي. ألا تبين الأبحاث في عدة حالات عدم قدرة الأفراد على تجريد قواعد بصفة لا شعورية؟ بمعنى آخر، ألا تضع حدا لمقدراتنا على التعليم اللاشعوري، الحد الذي يمكن أن تجتازه فقط الدعوة لما

* (1928) لساني أمريكي، فيلسوف ومناضل سياسي يعتبر مؤسس قواعد العبارة التحويلية، النظام الأصلي لتحليل اللغة - المترجم.

هو فطري؟ والحال فعلا كذلك إذا تصورنا التعلم الضمني فقط في شكل استخلاص قواعد. والحقيقة في هذا الإطار التصوري (conceptuel) أن التعرض لمجموعة نصوص منطوقة صحيحة ولو كانت كثيرة جدا لا يمكن أن يؤدي لصياغة قواعد لأن إعداد هذه الأخيرة يتطلب أيضا التعرض لنصوص مكتوبة خاطئة، تقدم بهذا الشكل.

يا ترى ما الذي يحدث لو غيّرنا من الإطار التصوري، لنضع أنفسنا في إطار يتأسس فيه التعلم الضمني على استظهار أحداث فردية؟ وهل أيضا من الضروري تعريض الفرد لعدة نصوص منطوقة صحيحة يماثل أخرى غير صحيحة؟ لا. فضلا عن أن النصوص المنطوقة غير الصحيحة مضرة لأنها مصدر لبس للذاكرة. ويصبح عندها غياب المعلومة المباشرة حول «ما لا يمكن أن يحدث» حجة لصالح القسم الأساسي للتعلم الضمني في وضع التركيبات المعرفية. تتقدم اليوم الفكرة القائلة إنه حصل فرط في تقدير حصة الفطري سيما في مجال الكلام(11). لكن مما لا شك فيه حتى في طريقتنا نفسها للنظر للشعور الذي قد يدخل عليها تطور التصورات المتعلقة بأشكال التعلم الضمنية التغيرات الأكثر أهمية. ينص النموذج الابتدائي لـ «مسرح الشعور»، مثلما ذكرناه، على أن هذا الأخير مجرد من أية وظيفة داخل ديناميكا التعلم الضمني. حقا من الممكن تعويض استخلاص الانتظامات الإحصائية بتجريد القواعد دون التشكيك في هذا النموذج: لن يمنح الشعور دائما سوى منفذ لنتائج الحسابات اللا شعورية، بمعنى إلا طبيعة الحسابات المجراة والتي تغيرت. إنها وجهة النظر التي تبناها اليوم عدة باحثين(12).

بيد أنه يمكننا توقع سيناريو مختلف تماما. الذاكرة التداعوية حقا في علم النفس هي عملية - نظريا - ترتبط باليقظة. بمعنى آخر تستوجب تصور شعوري لميزات المحيط: فاستذكار حادث من الحوادث هو نتيجة تجربة شعورية نملكها عن هذا الحادث وقت وقوعه.

وانطلاقا من هذا الإثبات افترض مؤخرا آني فنتر (Annie Vinter) وأنا بأن محتوى التجربة الشعورية تتهيأ تدريجيا على مر حياة فرد بوساطة عملية نظام ذاتي (auto-organisation)(13). وتؤثر مباشرة العمليات التداعوية على محتوى الشعور على مدى تفاعلية (interaction) الطفل، ثم الرجل مع خصائص المحيط الذي يترعرعون فيه. وهكذا قد يغيرون هذه المحتويات في اتجاه تعديل أحسن للواقع دون أن يكون ضروريا افتراض وجود سلطة لا شعورية تمتلك قدرات حساب معقدة. هل لا يزال يوجد مكان لاستعارة الشعور المتفرج البسيط لمشهد مؤلفه ومخرجه الشعور؟ يأتي مفهوم الشعور ذاتي التنظيم لتدعم رؤية

مختلفة لعمل العقل، هذه الرؤية التي طورها في السنوات الأخيرة باحثون من آفاق متنوعة. ومن بين هؤلاء دون دولاني Don Dulany من جامعة Illinois، أو أيضا دنيال هولندر (Daniel Holender) من الجامعة الحرة ببروكسل الذين تأثروا نوعا ما بكتابات الفيلسوف جون سيرلي* John Searle. ويرون أن الشعور ليس خاصية اختيارية لبعض العمليات المعرفية الموجهة لإغناء المشهد الذاتي، بل هي مكونة لكل حياة عقلية: وبهذا الشكل لم يعد هناك وجود للاشعور المعرفي الذي يفكر ويتخذ القرارات. ولا تزال هذه المواقف تتبناها أقلية كبيرة، وتبدو غير مقبولة للكثير. هل يدعو ذلك للتعجب؟ حقا لا يتعارض فحسب التشكيك في حياة لا شعورية عقلية مع المبادئ المؤسسة لعلم النفس المعرفي، بل أكثر من ذلك يتعارض مع تصور أصبح شبه عالمي يقبله الرأي العام بوساطة تعميم تصورات إلهام التحليل النفسي.



(1) Exemple emprunté à Jorgge Gallego.

(2) M. Grevvisse, Le Bon Usage. Grammaire Française, édition refondue par André GGoosse, DeBoeck-Duculot, 13èdition, Paris, 1993.

(3) E.bigand, dans Penser les sons, S. McAdams, et E. Bigand (dir), PUF, 1994.

(4) B.J.Baars, Trends Neurosci., 21,51,1998.

(5) K. Richardson et T. Carthy, Br.J.Psychol., 81, 415, 1990.

(6) M. stadler et p. Frensch (éd.), Handbook of Implicit Learning, Sage Publications, Thousands oaks (CA), 1998.

(7) P. Perruchet et al., Br. J. Psychol., 88, 441, 1997.

(8) D.R. Shanks et M.F. St.John, Behavioral and Brain Sciences, 17, 367, 1994.

(9) S. Paction et al., dans La Maitrise du Langage, A.Florin et J.Morais(dir.), Press universitaires de Rennes, 2002, p. 95.

(10) N.Chomsky, Aspects of the Theory of Syntax, MIT Press, Cambridge, (MA), 1965.

(11) M. Redington et N.Seidenberg et M.C. MacDonald, Cognitive Science, 23, 569, 1999.

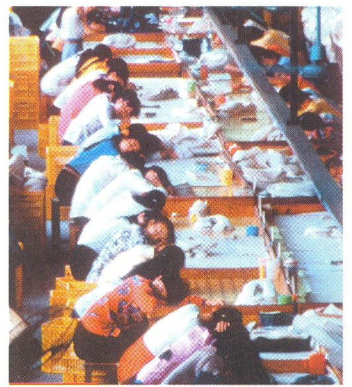
(12) A. Cleeremans, dans How Implicit is Implicit Learning, D.Berry(dir.), O)xford University Press, 1997.

(13) P. Perruchet et A.Vinter, Behavioral and Brain Sciences 25, 297, 2002 (accessible sur: www.bbsonline.org/Perprints/Perruchet).

* سيرلي جون رورجي (1932): فيلسوف أمريكي، درس الفلسفة بجامعة أكسفورد، ومنذ 1959 يشغل منصب بروفيسور فلسفة اللغة بجامعة (Berkley) - المترجم.

من ينم يسمع

بقلم: إيلين بستوجي وفابيان بيرن ولويس غارسيا لاري *



عند نهاية القيلولة، نداء استئناف العمل وحده يخرج هؤلاء العمال الصينيين من نومهم. لم تكن الأصوات الأخرى لتزعجهم.

سمح تسجيل النشاط الكهربائي للدماغ لوضع حد لنقاش مشوق بين مختصين في النوم: تصل فعلا حين نومنا الإشارات السمعية واللمسية والبصرية لأعمق نقطة في دماغنا. وبالمقابل، لا يزال من الصعوبة بمكان تحييد الأهمية التي نوليها لهم: نحن متيقظون أكثر لرسائل مألوفة، ولكن هل نحللها فعلاً؟ فرضية: يستمر في العمل فقط قسم واحد من شعورنا خلال النوم، شعور آني لا يستدعي الذاكرة.

يقول جورج لويس بورغ: «النوم بمثابة الانفصال عن العالم». ولكن، هل نشعر، حقا في أثناء نومنا ونحن منفصلون عن العالم؟ يبين تسجيل النشاط الكهربائي للدماغ خلال النوم أننا لسنا على الأقل فاقدين للإحساس بالأصوات الخارجية.

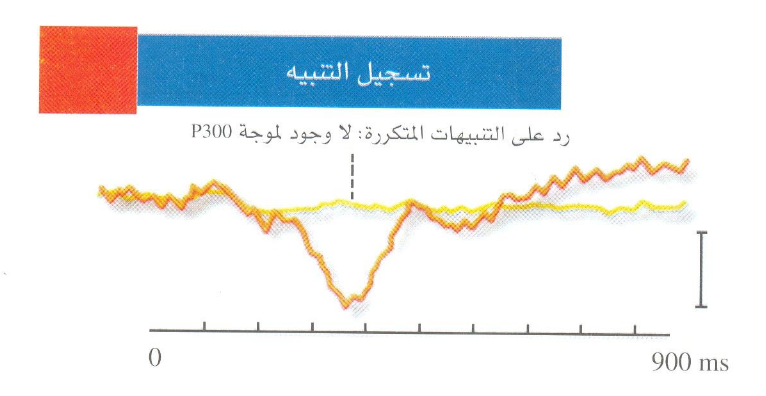
لماذا يمكننا النوم بعمق خلال عاصفة، ولكننا نستيقظ حينما يبكي طفلنا الصغير؟ لماذا يوقظنا عموما جرس المنبه من نومنا، في حين يندمج جرس الهاتف أحيانا مع أحلامنا؟

يمكن تلخيص هذه الأسئلة ضمن سؤال واحد: بأي شكل من الأشكال نبقى شاعرين بما يدور من حولنا خلال نومنا؟

كتب أرسطو قائلاً: «نعتقد بأن الصاعقة والرعد أصابنا حينما تنتج أصواتاً صغيرة داخل آذاننا، ونعتقد بأننا نتذوق العسل ومحاليل حلوة في الوقت الذي لا يسيل فيه حلقنا سوى المخاط». فالفكرة التي مفادها أن النائم يبقى نوعا ما شاعرا بما يدور من حوله لأنه قادر على تحليل المعلومات التي ترسلها له حواسه الخمس نوقشت بحماسة حتى نهاية التسعينيات. ويقبل البعض بوجهة نظر أرسطو كالمختص النرويجي في علم الأعصاب بيتر هلاس Peter Halasz(2) من مدرسة الطب ببودابيسة، أو المختص الأمريكي في علم الطب العقلي ألن هوبسن Allan Hobson(3) من

* فريق «التكامل المركزي للألم عند الإنسان» (Inserm,lyoni)

الشكل رقم 1



رد على التنبيهات النادرة: حينما يسمع فرد مستقيظ صوتاً معيناً، فإن الانتباه الذي يوليه لهذا الصوت يفسر على الجهاز الكهربائي للرسم الدماغي عن طريق ظهور موجة خاصة: موجة P300. وكلما كان الانتباه مهما، كانت الموجة ضخمة.

مدرسة الطب بهارفارد: بقي النائم قادراً على تحليل المعلومات الخارجية. والدليل أنه كان باستطاعته النهوض في ظروف معينة، أو بالعكس باستطاعته إدماج صوت خارجي في حلمه (4). ولكن رأى آخرون العكس، بحيث إن المعلومة الصوتية لا تصل الدماغ خلال النوم: تبقى محتجزة داخل المهاد البصري thalamus، وهو تركيبة تقوم مقام الوسيط بين الدماغ الأصلي (الجذع الدماغي) وقشرة الدماغ مستندين في ذلك إلى تجارب أجريت على حيوانات، ومن بين هؤلاء باربرا جونس Barbara Jones من معهد علم الأعصاب بمنريال (5)، أو ميرسي ستيرياد Mircea Steriade بكلية الطب بمدينة لافال بمقاطعة الكيبيك الكندية (6). وبطريقة عامة أكثر، كان حسب هؤلاء الكتاب من الضروري أن نكون في عزلة تامة عن العالم الخارجي حتى نبقى نائمين. ومن أجل الفصل في النقاش اهتمت فرق عدة، ومن بينها فريقنا بتغيرات النشاط الكهربائي للدماغ عقب صوت أو تنبيه لمسي. فلنأخذ مثلا - لأنه المثال الأكثر سهولة في التطبيق - المنبه stimulus السمعي. نرسل بصفة مستمرة عبر سماعة صوت مماثل، وفي الوقت نفسه، نسجل النشاط الكهربائي للدماغ في نقاط مختلفة من سطح الجمجمة. تفقد الإشارة الكهربائية التي تتغير عقب إرسال صوت من الأصوات من الجهاز الكهربائي لرسم الدماغ ضمن النشاط الإجمالي للدماغ. ويمكننا بعد حساب متوسط نشاط هذه التنبيهات استخلاص موجات خاصة تعكس «مسار» الصوت على مدى مختلف تركيبات الجهاز العصبي انطلاقا من الأذن ووصولا إلى الدماغ. سمحت هذه التقنية


لا نعير نفس الأهمية للأصوات المتكررة والنادرة، وتلك غير المنتظرة، ويلتقط دماغنا فقط الأصوات النادرة خلال نومنا

المسماة تقنية «الجهود المستدعاة» potentiels évoqués بتبيين أن الصوت يستغرق حوالي 15 ميللي ثانية للوصول لمناطق عليا من الدماغ تعالج المعلومة السمعية، وتحلل هذه الأخيرة خلال 200 ميللي ثانية وتدمج في الذاكرة بعد 300 ميللي ثانية.

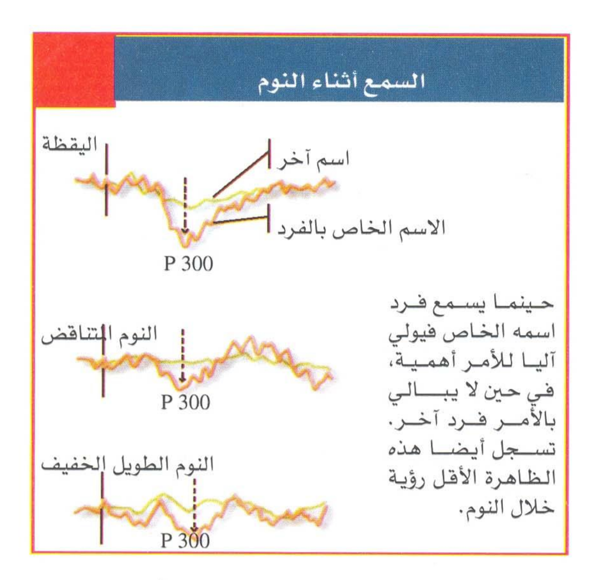
كما وضحت هذه الطريقة منذ بداية سنوات الثمانينيات أن الرسائل السمعية (اللمسية والسمعية منها) تصل فعلا حتى الدماغ وقت النوم(7). ولكن كان من غير الممكن القول إذا كان الدماغ بعدها يعالج المعلومة، وفيما إذا كانت هذه المعالجة تعكس حالة شعور معينة للفرد النائم. وللتقدم في الأمر تطلب تحليل النشاط الكهربائي للدماغ بصفة أدق.

موجة خاصة باليقظة

في التسعينيات، اهتم متخصصون في النوم بموجة يعد ترددها عاليا جدا. ميزتها: لا تظهر عند فرد مستيقظ في التسجيلات إلا في حالة صرف فيها الفرد انتباهه لمنبه، ومن الأفضل أن يكون هذا الأخير غير منتظر (شكل 1). وكلما ارتفع التنبيه، ارتفع فيها تردد الموجة. اسم الموجة (P300)، لأننا نسجل موجة تقدر بحوالي 300 مل ثانية بعد التنبيه.

إن ظهور هذه الموجة مصاحب لنقل المعلومة للشعور وتخزينها في الذاكرة. ومنه تنبع أهمية السؤال التالي: هل يمكن تخزين المعلومة أثناء النوم؟

الشكل رقم 2



لقد بينت فرق عدة أن الكشف حقا عن تنبيه محتمل نادر ضمن تنبيهات مختلفة تستمر بالفعل خلال النوم. لكن النتائج اختلفت حسب مراحل النوم * stades du sommeil. فخلال النوم الطويل (الذي يشغل تقريباً ثلاثة أرباع ليالينا) كان من الصعب الكشف عن الموجات (P300). وتتميز بالفعل قبلا هذه المرحلة من النوم بنشاط دائم مهم جدا للدماغ. ولم يكن بإمكاننا بوضوح تمييز موجة (P300) عن باقي الموجات ولو رفعنا بانتظام من النشاط بعد إجراء التنبيه. كانت الأمور أكثر وضوحا أثناء النوم المتناقض sommeil paradoxal: بينت التسجيلات دون غموض وجود موجات مماثلة لموجات (P300) على الرغم من أنها متفاوتة في الزمن وترددات أقل ضعفا من الترددات في حالة اليقظة. هناك تحفظان في هذا الشأن: لم تكن الموجات تسجل إلا بعد مرور أصوات ذات كثافة عالية، أو أنه تم تدريب الأفراد سابقا على الكشف عن هذه الأصوات (8).

يمكننا إذن التأكيد بيقين في هذه المرحلة على أن النائم كشف عن حادث صوتي غير عادي - مثلما عليه الحال أثناء اليقظة - على الأقل خلال مراحل معينة من النوم. وبالمقابل، لا شيء يسمح بالقول إن الحادث الصوتي كشف عنه فقط بسبب ندرته أو أنه كان لطبيعة الإشارة أهميتها في الأمر، ومعناها بالنسبة للفرد. كانت المرحلة التالية إذن تحليل النشاط الكهربائي للدماغ استجابة لتنبيهات ذات معنى خالص.

---

* هي بالأساس ثلاث مراحل: النوم الطويل الخفيف (النشاط الدماغي مخفف نوعا ما) ومرحلة النوم الطويل (النشاط مخفف كثيرا)، والنوم المتناقض (النشاط قريب من اليقظة).

مستويان من الشعور

في سنة 1999 أجرى فريقان، الأول فريق Hillel Pratt من معهد التقنية في إسرائيل(9) والثاني فريقنا(10)، تجارب مستخدمين كمنبه سمعي اسم الأفراد. السبب: حينما نكون مستيقظين فإننا نركز آليا انتباهنا على اسمنا. واستعملنا في تجربتنا بطريقة المصادفة، ولكن احتمال حدوثها متساو (équiprobable) 8 أسماء منها اسم الشخص الذي بدأنا به التسجيل. النتيجة: تثبت الموجة (P300) استجابة لاسم الأفراد خلال النوم الطويل الخفيف والنوم المتناقض (الشكل 2). يبدو إذن أن المعلومة تحلل فعلا خلال هذه المراحل حتى وإن لم توقظ الموجة (P300) الفرد. يوجد عنصر آخر يحثنا على التصديق بوجود تحليل مماثل: بينت بمختبر التخطيط الجراحي بمدينة بوسطن Boston شيرا بورتاس Chiara Portas بفضل مصورة الدماغ واستجابة لسماع الاسم بأن التركيبات الدماغية نفسها كانت منشطة خلال اليقظة وأثناء مراحل معينة من النوم الطويل (11).

وبما أن موجات (P300) تشهد في اليقظة بالشعور باستقبال معلومة فإن ظهور الموجات نفسها يجعلنا نعتقد بأننا ـ وإلى حد معين ـ في حالة «شعور» خلال نومنا. بيد أن الأفراد لا يخزنون هذه المعلومة: لا يتذكرون بعد يقظتهم بأنهم سمعوا أسماءهم خلال الليل. وهذا يجعلنا نفترض وجود مستويات مختلفة لتسلسل رموز المعلومة مع تفكك ممكن بين «شعور فوري» يحتفظ به خلال النوم، و«شعور على المدى الطويل» الذي لا يمكن للمعلومة أن تمثله. وإذا صح الافتراض فلا يجب اذن لموجات P300 إذن أن تعكس بصورة دقيق الظاهرة نفسها في حالة اليقظة وخلال النوم. والحال ـ وهو أمر مهم ـ أننا لا نسجل بالتدقيق في الأماكن نفسها موجات P300 على سطح الدماغ وذلك حسب حالة الفرد. يا ترى هل تكون مولدات هذه الموجات مختلفة أثناء نومنا؟ لحد الساعة نعرف ـ خلال النوم ـ أن هذه المولدات متعددة وموزعة على مناطق عدة من الدماغ وأنها متزامنة بدقة.بدو أن بعض المولدات تغيب خلال النوم، سيما تلك الموجودة على الجبهة، كما يفقد النشاط في قسم كبير منه تزامنه (synchronisation). ربما يكون في ذلك عنصر مفسر لعجزنا لحفظ ما يجري خلال نومنا.

ومهما كانت تجربة الأسماء مفيدة، أليس من الخطر أن تتسبب في انحراف مرده البعد العاطفي للاسم الذي من المحتمل أن يولد ظاهرة آلية كليا؟ وبغرض التحقق من ذلك، كان لزاما علينا فهم المحتوى الدلالي (sémantique) للمنبه السمعي. تنبع من هنا فكرة استخدام زوج كلمات تملك أو لا تملك معنى دلالياً. كنا نعلم فعلا منذ بداية الثمانينيات بوجود موجة دماغية تتضخم حينما نكشف عن فظاظة شفهية (12). وهكذا إذا أسمعنا فرد من الأفراد تضخما مع كلمتين مرتبطتين، مثل «جنوب، شمال»، وتكون الموجة

أيضاً أكثر تضخما إذا كان المنبه الثاني شبه كلمة، مثل (sud,rifre).

ما الذي يحدث عند الفرد النائم؟ بين أحدنا، فابيان بيرن Fabien Perrin بأن تغيرات تضخم هذه الموجة الخاصة تثبت خلال النوم الخفيف والنوم المتناقض (13). مما يوحي أن الكشف عن تنافر دلالي محفوظ خلال النوم.

الاختلاف الرئيسي: لم تعد تعتبر أشباه الكلمات أثناء النوم المتناقض ككلمات فظاظة. والمدهش قبلا أن هذه النتيجة في واقع الأمر تترابط مع الحقيقة التي مفادها أن المحتويات العقلية غير المعقولة متضمنة داخل أحلامنا دون أن تطلق بهذا القدر أية إحساس بالفظاظة.

يظهر أن هذا الفارق الدقيق في تغيرات تضخم الموجات المسجلة متفق مع أحد أهم نماذج الشعور، ألا وهو نموذج أنتونيو دماسيو، Antonio Damasio يوجد فعلا حسب هذا المختص الأمريكي في علم الأعصاب مستويان من الشعور:

«الشعور النواة» (conscience noyau) و«الشعور الرحب» (conscience étendue). يتعلق الأول بالعملية الانتقالية المولدة باستمرار حينما يعمل لعضو داخلي مع محيطه، ويتضمن ذلك شعورا فوريا. وانطلاقا من مستوى أعلى، قد يتوقف «الشعور الرحب» المؤسس على تخزين التجارب الماضية أو المستقبلية على تاريخ الفرد. من المحتمل وقوع تفكك بين هذين المستويين من الشعور أثناء النوم. استمرار شعور النواة مع خمود الشعور الرحب. ولكن لم يجرب ذلك بعد بطريقة مباشرة. بيد أن الدراسات الكهروفيزيولوجية وتلك التي تثبت اندماج التنبيهات السمعية مع اللمسية تقدم حججا قوية لصالح استمرار «الشعور النواة» على الأقل خلال النوم المتناقض.

---

(1) Aristote, "de la divination pendent le sommeil", Parva naturalia, rivages Poche.

(2) P.Halasz, Clin. Neurophisiol., 28,461,1998.

(3) A. Hobson, J. Neurosci.,10,371,1990.

(4) S.A Burton et al.,Sleep,11,61,1988.

(5) B.Jones, Neuroscience,40637,1991.

(6) M.Steriade, "Fatal Familial Insomnia inherited prion dieases,sleep and the thalamus", New York Raven Press, 177,1994.

(7) H. Bastuji et al., Sleep Medecine Reviews, 3,23,199.

(8) k. Cote et al., Clin.Neurophisiol., 110,1345,1999.

(9) H. Pratt et al,. Clin Neurophisiol, 110, 53,1999.

(10) F. Perrin et al, Clin Neurophisiol, 110, 2153, 1999.

(11) C. Portas et al, Neuron, 28, 991,2000.

(12) M.Kutas et al, Science, 207,203,1980.

(13) F. Perrin et al, Neuroerport, 13, 1345, 2002.

ما الذي تبقى من المكبوت الفرويدي؟

بقلم: أوليفيي بوستيلفيني *

كان علم النفس التحليلي في نظر فرويد قسماً من علوم الطبيعة. اليوم، لم يعد هذا العلم يجد إطلاقا مدافعين وسط العالم العلمي. وقد أجرى فيلسوف العلوم أدولف غرنبوم Adolf Grunbaum النقد الأكثر صرامة لنظرية فرويد، حيث يراها بخلاف كارل بوبر** Karl Popper قابلة للتجربة، بل يجربها. وجاءت خلاصته على النحو التالي:

لا توجد علاقة بين الفعالية المحتملة للعلاج والنظرية التي ترتكز عليها.

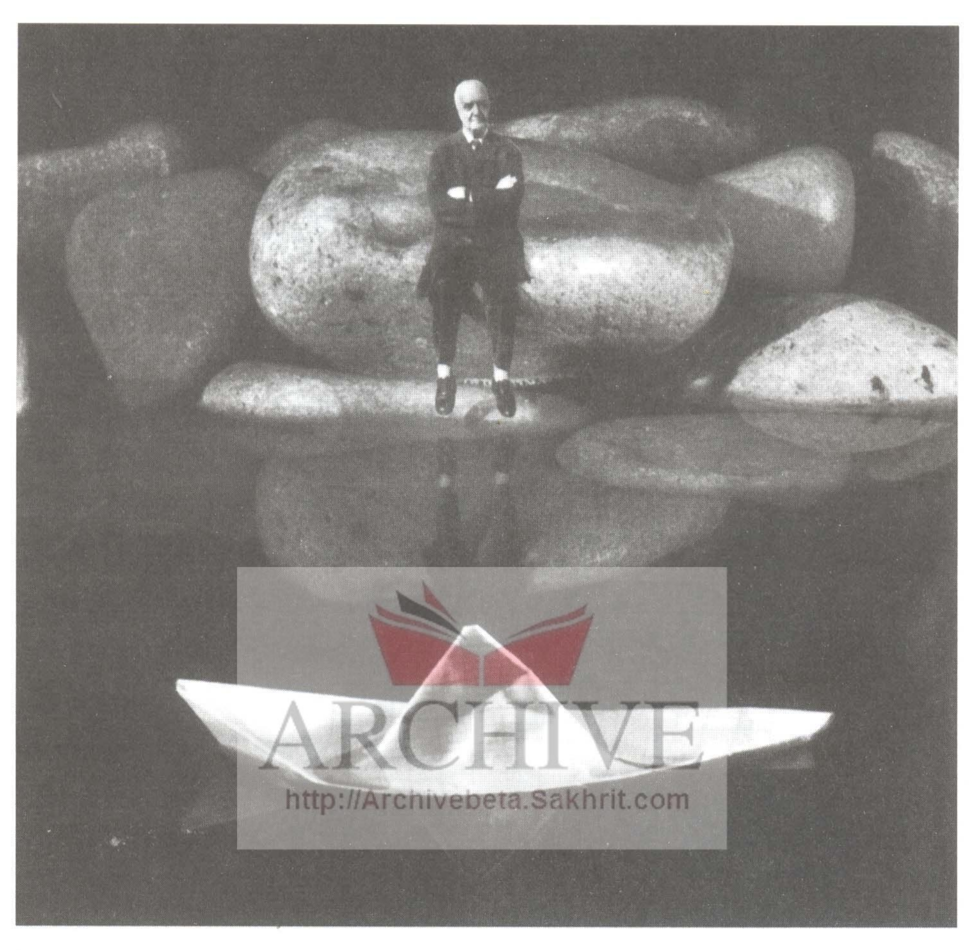
تشهد الهفوات والأحلام وحالات العصاب بعمل مكبوت لا شعوري يستمد طاقته من اضطرابات الجنسانية الصبيانية: إنه بالتمام روح النظرية الفرويدية. وقد هاجم منظرو علوم المعرفة بعنف هذه النظرية فضلا عن أنها لم تصمد أمام مشرط جراح العقل ألا وهو أدولف غرنبوم.

اعتبر فيلسوف العلوم كارل بوبر التحليل النفسي غير علمي لأنه لا يقبل التجربة. لكن يرى زميله أدولف غرنبوم هذا الأمر غير صحيح: إذا كان حقا التحليل النفسي يصعب إخضاعه للتجربة، لكنه مبدئيا علم، وسبق إخضاع بعض تأكيداته لاختبارات مثبتة. وزيادة على ذلك يبين كارل أن النظرية الفرويدية تفسح المجال أمام اختبار تماسكها الداخلي.

لقد أكد فرويد طيلة حياته على الطابع العلمي لعمله، ويستمر أغلب مناصريه في الاستناد إلى هذا الطابع. وكتب في مفكراته عن خيبة أمله في عدم الحصول على جائزة نوبل في علم وظائف الأعضاء، واعتبر التحليل النفسي بمثابة «علم الطبيعة» (1938)، ولم يفهم لماذا لم يعترف بها كونها علما، وتؤكد مجددا المحللة إليزابيث رودنسكو Elisabeth Roudinesco في مؤلف حديث هذا الطموح بقولها: كان من المفترض أن يحتل التحليل النفسي «مستقبلا مكانه الكلي بجانب العلوم الأخرى(1)».

* صحفي ومستشار التحرير في مجلة La Recherche.

** بوبر، سير راموند (1902-1994): فيلسوف العلوم البريطاني أصله من النمسا، اشتهر بنظريته حول المنهج العلمي وانتقاده للحتمية التاريخية. يرى بوبر أن التحليل النفسي والماركسية من بين أبرز ما يطلق عليه أشباه العلوم (pseudo-sciences) في القرن العشرين - المترجم.



يقول فرويد إن العماد الذي يبني عليه صرح التحليل النفسي هو نظرية الكبت (la théorie du refoulement). وقد أتى بالمفهوم الذي مفاده أنه يمكن لبعض الأفكار أن «تكبت» داخل اللاشعور عدة فلاسفة ألمان. أما فرويد فقد قارن أيضا المؤلفات الجديدة للمتخصصين في الأعصاب والفيزيولوجيا للنشاطات اللاشعورية للدماغ. ففي سنوات 1880 حينما أصبح فرويد ممارسا للتنويم المغناطيسي ومتأثرا بالمؤلفات الغزيرة لمختصين في علم الجنس ممارسين للتنويم المغناطيسي الذين أكد أغلبهم على دور الجنسانية الصبيانية في حالات الإصابة بالعصاب. واقتنع فرويد أولا بأن التنويم المغناطيسي يحرر المريض من حيث إنه يبرز مجددا لشعوره مؤثر

مكبوح مرتبط بذكرى صدمة مكبوتة. ثم يسلم في التنويم المغناطيسي قائلا إنه: «يستخدم الإيحاء لمنع الأعراض، كما يقوي التنويم المغناطيسي المكبوتات، ولكنه لا يؤثر على جميع العمليات التي أدت إلى تكوين الأعراض». وينتقل فرويد من التنويم المغناطيسي إلى طريقة «التداعيات الحرة» التي لا تزال حتى اليوم ترتكز عليها ممارسة التحليل النفسي. يدعى المريض المستلقي على أريكة للتعبير بلا تحفظ «عن كل ما يجول بخاطره»، مستغلا مثلا عنصرا من أحلامه. وسيشجع قريبا الكم الهائل من التداعيات الحرة بالعلاقة العاطفية «إنقال» الذي يستقر مع المحلل، حيث يشعر المريض تجاهه بإحساس قرابة «يمنح الطبيب سلطة كبيرة».

تخلص «جلسة العلاج» إلى إبراز الحالات المكبوتة، وتسمح بالوصول إلى صدمة جنسية ابتدائية حدثت خلال مرحلة الطفولة: إنه «أثر عقلي لا شعوري للحدث الطفولي» الذي سيكشف عنه بوساطة التحليل.

كان من المفترض أن تبين الحالة الشهيرة لـ «رجل الذئاب» كيف ينبثق من اللاشعور المكبوت لمريض مصاب بالصدمة.

إننا وإن لم نصب جميعنا بالعصاب، فإننا جربنا جميعا مراحل التطور السيكوجنسي نفسها. يوجد اللاشعور المكبوت عند كل واحد منا مثلما يشهد على ذلك الأحلام والأفعال الفاشلة، يفسر كل حلم كرغبة صبيانية مكبوتة، الحلم الذي «سمي بالعرض العصابي».

«إن معنى كل حلم هو تحقيق لذة* »، هذه اللذة «بالضرورة لذة صبيانية». فالحلم إذن «الطريق الملكي الذي يؤدي لمعرفة اللاشعور». تمكننا نظرية الكبت حتى من تفسير الهفوات لأن كل الأفعال الفاشلة التي يجهل الفرد سببها تعبر عن كبت. لم تعد تجد هذه النظرية بعد مرور قرن مناصرين في وسط المجموعة العلمية. فلم تجذب إليها لا علم النفس التجريبي ولا العلوم العصبية ولا علوم المعرفة عموما. كتبت المختصة في فلسفة المعرفة جويل بروست (Joëlle Proust) قائلة عن الكبت الفرويدي: «لم يوضع أبدا على محك التجربة»(2). أما المختص في الأحلام ميكايل جوفيي (Michael Jouvet) فيري أن «المحتوى الخفي للحلم عند فرويد عبارة عن مزاح كبير (3)». ويرى منظر الشعور

---

*لذة (désir): تقترب الكلمة الألمانية (wunsch) من الكلمة الإنجليزية (wish). وقد ترجمت خلال قرن بالكلمة الفرنسية (désir) في المنشورات الفرنسية. أما الترجمة الجديدة لكتاب «تفسير الأحلام» - (L'Interprétationdesrêes qui devient du rêve-) الصادر سنة 2003 عن منشورات (PUF) فقد فضل استعمال كلمة (souhait) – الكاتب.

دانيـــال دينيت (Daniel Dennett) أن نظرية الأحلام عند فرويد ترتكز على: «فـرضـيـة شـاذة» (hypothèse)(4) (extravagante . أمـا الـتـداعـيـات اللاشـعـورية (actes manqués) فـلا تشكل وحدة متلاحمة ويمكن تفسيرها بلا عناء بوساطة أدوات علم النفسي العادية.

الجنسية المثلية وجنون العظمة

يعـد بحث أدولف غنبـوم في هذا المجال معروفا بصفة أقل، وفحص بدقة هذا الفيزيائي الذي أصبح فيلسوف العلوم نظرية الكبت(5).

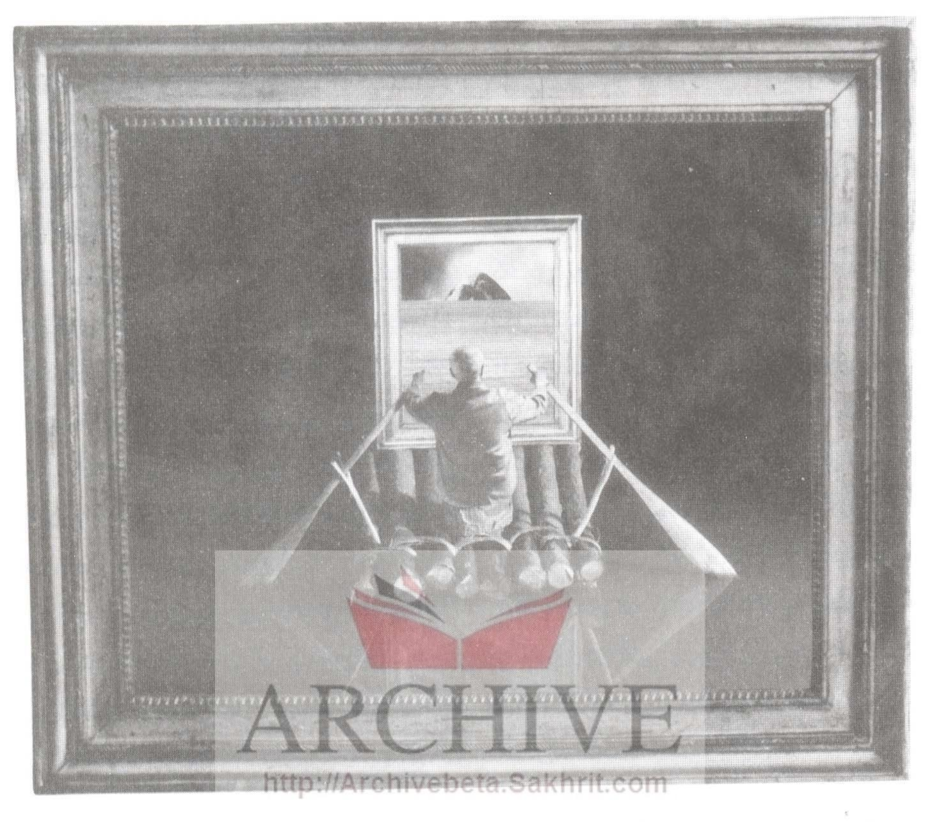
بيّن هذا الأخير باستناده إلى أمثلة قـدمـهـا فـرويد بنفـسـه أن الكوابيس وأحلام الاختبارات وأحلام أخرى والتي تظهـر أنهـا صادرة عن خوف أكـثـر من كونها صادرة عن رغبة لا تفسر في إطار نظرية الكبت سـوى على حـســاب الـتـشنجـات الـعـقليـة (contorsions intellectuelles) المكلفـــة والقـليلة الاحـتـمـال. والحـال نفـسـه إذا رجعنا لأبحـاث مـخـتص إيطالي في اللسانيات الذي بيّن أن الأمـر ينطبق كـذلك على الهفوات(6).

التقى مثلا فرويد بشاب سرد له بيت شعر الشاعر فيرجيل* Virgile ناسيا كلمـة aliquis التي تعني (شخصاً ما)، ومستغلا مرجعية «السائل» التي توحي بهـا هذه الكلمـة، يقـود فـرويد مـخاطبه شيئا فشيئا لاستخلاص أن هذا النسيان يفسر بخوفه المكبوت من الحصول على ولد من امـرأة الـتـقـاهـا بمدينة نابل. والحـال أنه بإمكاننا تبيان أن نسيان أي كلمة من كلمات بيت الشعـر قد يؤدي - ليس بأكـثـر تفكيـرا من الـتـفكيـر الذي استعمله فرويد - إلى الخلاصة نفسها. وربما أدى أيضـا تفكيـر المحلل المدفـوع باتجاه آخر إلى مجموعة من الخلاصات المختلفة. وبصفـة عـامـة تفـسـر معظم الهـفـوات بسـهـولة بوسـاطة قـواعـد علم النفس وعلم اللغات.

كـمـا يكتـشف غـرنبـوم أيضـا أن فرضيات فرويد ذات طابع توقعي ويمكن إذن الـتـحـقق منهـا أو الطعن فيـهـا. وإذا سلمنا مـثـلا أن الأحـلام تحـدث بتـحليل أخير بوساطة رغبات طفولية مكبوتة، فمنطقيا يجب أن يقـود الكشف عن هذه الرغبات بوساطة جلسة علاج التحليل النفسي المرضى الذين شفـيوا من حالات العـصـاب إلى الحلم بصـفـة أقل بكثـيـر. لكن الأمـر ليس كـذلك. ودعم فـرويد أيضـا الفكر القـائلة إن جـمـيع هلوسـات العظام مـصـدرها حب ذو جنسيـة مـثلية

---

*فيرجيل (19-70- ق.م) شاعر لاتيني مؤلف Enéide الرواية الملحمية المعتبرة كتحفة الأدب العالمي، والتي كان لها تأثير كبير على الكتاب الأوروبيين - المترجم.



مكبوتة(1915).

عقب قرن تطور الأخلاق الذي أدى لتراجع كبت أحاسيس الجنسية المثلية انخفاض وتيرة هلوسات العظام داخل مجموع السكان، لكننا لا نلحظ شيئا من هذا.

لكن النقد الجوهري لغرنبوم يدور حول مشكلة أكثر عمومية: جعل فرويد من نجاح علاج التحليل النفسي المعيار الأساسي لإثبات نظريته، غير أنه لا يستطيع بيان أن هذا النجاح - إذا وجد أصلا - لا يرجع، كما هو الحال في التنويم المغناطيسي، لظاهرة الإيحاء.

كان فرويد الذي يعترف به غرنبوم: «كمنظر دقيق في المنهجية العلمية» منشغلا للغاية بهذه الصعوبة «المهمة جدا والتي تحتاج إلى إجابة». حل المشكلة معتبرا أن موافقة المريض على التشخيص بعد رفع المكبوتات، وإذن بعد نهاية جلسة العلاج كافية لإثبات التفسير. تعد موافقة المريض المقوم الأساسي الذي يسمح بالتمييز بين

التحليل النفسي و«كل نوع من العلاج المؤسس على الإيحاء» (1914). بيد أنه كما يبين غرنبوم لا توجد أية طريقة للتحقق من أن زوال حالة عصاب، لما تأتي في غضون تحليل، راجعة لإثبات التفسير الموجود. لا شيء يمنع من التفكير بأن مصدرها قوة الإيحاء المؤسسة على العلاقة بين المحلل وطبيبه. وذكر فرويد بنفسه وبصراحة إيحاء التحليل النفسي. يرتكز النجاح المستمر (لجلسة العلاج) لا على الإيحاء الخالص والبسيط، وإنما يرتكز على النتائج المحصل عليها بفضل الإيحاء. جعل من الإيحاء ضروريا من حيث إن على الطبيب مساعدة المريض في بحثه عن المكبوت. وفضلا عن ذلك يجب أن يمد له يد العون كلما عبر المريض في الغالب عن مقاومة عنيفة للقبول بالمكبوت. «غير أنه من الممكن إقناع (المصابين بالعصاب) من خلال عمل صبور بأن كل شيء مر مثلما نقول».

يقول غرنبوم إن نظرية الكبت لا تسمح أبدا بإقامة علاقة سببية بين حادث الصدمة المكشوف عنه باعتباره مكبوتا وتحرير العصاب. بالعكس، فجميع الأمثلة التي أوردها فرويد تقدم المخطط المنطقي post hoc ergo propter hoc (بعد ذلك، أي بسبب ذلك)، الذي يعني إذا قلدناه: «رغبت في أبي (أو أمي) حينما كنت صغيرا، الأمر الذي يفسر عصابي الوسواسي». يرى غرنبوم أن حقيقة ذكر أحداث الطفولة أمر أقل إقناعا من الذكريات المرتبطة بها حينما تصل للشعور، ويعاد تركيبها بعمق بوساطة عمل الذاكرة، إذ لم تكن بكل بساطة خيالية. ووثقت بإسهاب هذه الحقيقة التي اعترف بها فرويد بنفسه منذ ذلك الوقت مستندات أبحاث علم النفس التجريبي حول الذاكرة المسماة الذاكرة «العرضية» (épisodique) تلك التي تتعلق بالأحداث(7). ويعتبر على أية حال ممارسو علوم المعرفة أن الذكريات التي يرجع تاريخها للعمر أقل من ثلاث سنوات تفسر فقط تأملات تغذيها لاحقا التجربة(8).

التحقيق التجريبي

تمنح بالعكس طريقة التداعيات الحرة الكثير من الفرص لأولئك الذين يرون أن جلسة علاج التحليل النفسي ترتكز أساسا على عملية إيحائية. فالمريض الذي يطلب من طبيب مناصر للفكر الفرويدي أن يعالجه يملك مسبقا نظرة مؤيدة تجاه نظرية التحليل النفسي، فهو إذن مستقبل كبير للمفاتيح التي تقدمها له جلسة العلاج. وتوضح فضلا عن ذلك عدة حالات وصفها فرويد الضغط النفسي الذي يسلطه

على مرضاه حتى يقنعهم بقبول تفسيره حتى وإن لم يتمكنوا من استذكار ذكرى التجريم. أخيرا يؤكد غرنبوم أنه لا يوجد مانع من اعتبار أن جلسة علاج التحليل النفسي بمثابة مساو لعلاج بديل (placebo)، أي دواء قد يكون فعالا على الرغم من خلوه من أي عنصر منشط، زيادة على اعتباره كعلاج قد يبدو فعالا، ولكن لأسباب لا تمت بصلة لنظرية الكبت.

وبالنظر للمنهج العلمي من المثير أن فرويد استبعد فكرة من دون موضوع مفادها أن نظريته قد تثبت تجريبا. لقد تمسك بوجهة النظر هذه بشدة من سنة 1916 حتى وفاته عام 1939. أجاب فرويد محللا نفسيا مؤيدا للتحليل النفسي، الذي وجه إليه بازدراء نتيجة أبحاث مؤكدة في رأيه عن سؤال حول نظرية الكبت سنة 1935 بقوله: «لقد تفحصت باهتمام أبحاثك التجريبية بشأن التحقق من إثباتات التحليل النفسي، غير أنني لا أستطيع أن أولي أهمية كبيرة لهذه التأكيدات لأن وفرة الملاحظات القوية التي ترتكز عليها هذه الإثباتات تجعلها مستقلة عن التحقيق التجريبي».

(1) E. Roudinesco, Pourquoi la psychanalyse, Fayard, 1999.
(2) J. Proust, L'Unebévue, 10,41,1997.
(3) Construire, n°38, 15 septembre 1998.
(4) D. Dennett, La Conscience expliquée, Odile Jacob, 1993.
(5) A. Grunbaum, Les fondements de la psychanalyse, PUF, 1996.
(6) S. Timpanaro, The Freudian Slip, London, NLB, 1976.
(7) E. Loftus, Memory, Addison-Wisley, 1980.
(8) E. Loftus, Repressed Memory, St-Martin's Press, 1996.

الروحانية والدين والصحة

مجال بحثي بازغ

بقلم: وليام ر. ميلر وكارل ا. ثوريسن*
ترجمة: د. محمد طه

العنوان الأصلي للمقال: pirituality Religion, and Health
ونشر في مجلة American Psychologost عدد يناير 2003

من المعروف أن الروحانية والدين لهما تأثير مهم على صحة الإنسان وسلوكه. فالجوانب الدينية تبرز بشكل واضح كأحد أساليب التوافق مع ضغوط الحياة ومع المرض. وأغلبية المرضى الذين يتلقون رعاية علاجية وخاصة أولئك الذين يزاولون الشعائر الدينية بانتظام يودون لو أن القائمين على علاجهم ناقشوا معهم الجوانب الروحية لأمراضهم.

* وليام ميللر يعمل في قسم علم النفس بجامعة نيومكسيكو، وكارل ثوريسين يعمل في كلية التربية وقسم علم النفس بجامعة ستانفورد بالولايات المتحدة.

إن حوالي 95% من الأمريكيين أعربوا حديثا عن اعتقادهم بوجود الله أو وجود قوة عليا، وهي نسبة لم تقل عن 90% في الخمسين عاما الماضية، كذلك فإن تسعة من كل عشرة أفراد قالوا إنهم يؤدون الصلاة بل إن أغلبهم (من 67% إلى 75%) يؤديها بشكل يومي. واتساقا مع هذا الاتجاه فإن العديد من الأمريكيين قرروا أن إيمانهم يشكل قوة مركزية مرشدة في حياتهم، إذ إن أكثر من ثلثي الأمريكيين (69% منهم) قالوا إنهم أعضاء في كنيسة أو معبد يهودي، و40% منهم قالوا إنهم يحضرون الشعائر الدينية بشكل منتظم. كذلك فهناك بعض المؤشرات حول زيادة اهتمام الجمهور العام بالروحانية، ففي استطلاعات أجراها معهد جالوب Gallup عام 1998 اعتبر 60% من الأمريكيين أن الدين «مهم جدا» في حياتهم وذلك بزيادة مقدارها 7% عما كانت عليه أهمية الدين منذ 10 سنوات. كذلك فإن 4 من كل 5 أفراد 82% تم استطلاع آرائهم عام 1998 أقروا باحتياجهم الشخصي للنمو الروحي spiritual growth بزيادة مقدارها 24% عما كان عليه الحال منذ 4 سنوات فقط، «ففي كل الفئات... تؤكد المسوح الاستطلاعية وجود ارتفاع شديد الدلالة فيما يتعلق بالشأن الروحي».

إن الدراسة العلمية للدين ليست فكرة جديدة، فقد كان لدى وليام جيمس William James، وهو أحد المؤسسين العلمانيين لعلم النفس الأمريكي، اهتمام أصيل بالخبرة الدينية وكرس كتابا مهما لهذا الموضوع، وهو الكتاب الذي كان له أبلغ الأثر على علم النفس والفلسفة والإلهيات. وهكذا فبالإضافة إلى الاهتمام المتزايد بموضوع الروحانية والدين بين العامة، يوجد تراث قديم من الدراسة العلمية للدين على الرغم من تطور هذا التراث في عزلة نسبية عن التيار الرئيسي في العلوم الفيزيقية والسلوكية. ومع ذلك فقد شهد القرن العشرون سيطرة لوجهات النظر الوضعية positivistic والطبيعية naturalistic على العلوم السلوكية والصحية مما أدى بعلماء النفس إلى اعتبار الجانب الروحي من الطبيعة الإنسانية جانبا غير مادي وبالتالي غير ملائم كموضوع للبحث العلمي (باعتبار أن البحث العلمي دراسة للعالم المادي).

لماذا لا ندرس الروحانية؟

هناك على الأقل فرضان أساسيان أسهما في إهمال البحث في هذا المجال: الأول هو افتراض أن الروحانية لا يمكن دراستها بشكل علمي. أما الفرض الثاني فهو أن الروحانية لا ينبغي دراستها بشكل علمي. ونحن نفترض أن كلا الفرضين يجانبهما الصواب من الناحية العلمية.

إننا نعتقد بإمكانية الدراسة العلمية للروحانية، وعلى الرغم من أن هذا الموضوع نادرا ما يطرح في أثناء التدريب العلمي للعلماء والممارسين في المجالات الصحية والسلوكية، فإن هناك تراثا كبيرا من البحث العلمي في العمليات الروحية/الدينية. وعلى سبيل

المثال فقد نشرت «مجلة الدراسة العلمية للدين The Journal for the Scientific Study of Religion على موقع (www.blackwellpublishers.co.uk/asp/jou rnal.asp?ref=0021-8294) 41 مجلدا وكذلك أنشأت المنظمات العلمية - المهنية Scientiffic professional organizations - أقساما أو مجموعات خاصة مكرسة لدراسة هذا الموضوع تحديدا. ومن أمثلة هذه الجمعيات «جمعية تقدم العلاج السلوكي the Association for the advancement of Behavioral Therapy» على موقع www.aabt.org/sigs/sigs.htm1#spirtual والقسم رقم 36 في «الجمعية النفسية الأمريكية American Psychological Association» على موقع www.apa.org/about/division/div36.html و«جمعية الطب السلوكي Society for the Behavioral Medicine» على موقع www.sbmweb.org. كذلك فإن هناك مجموعة كبيرة من الأدوات المتاحة لدراسة المتغيرات الدينية وبعض هذه الأدوات ذات خصائص سيكومترية(1) رصينة وتستخدم في نطاق واسع من الدراسات.

وبالمثل فإن بعض الظواهر غير المحددة مثل العمليات المعرفية المعقدة والحالات الانفعالية والتأثيرات الداخلية للعلاج النفسي أصبحت الآن موضوعات تقليدية تخضع للدراسة العلمية. فقد كان عدد يوليو عام 1999 من مجلة «الاختصاصي النفسي الأمريكي» American Psychologist على سبيل المثال مخصصا للتدليل العلمي على أن أغلب السلوك الإنساني تنظمه عمليات ضمنية لا إرادية لا تخضع للملاحظة المباشرة. وهكذا يمكن أن نتفهم وجود لغط حول الكيفية المثلى لدراسة العوامل الروحية / الدينية وحول كيفية تفسير نتائج الدراسات الإمبيريقية في هذا المجال ولكن لا يوجد سوى أساس علمي ضئيل لافتراض أن الروحانية لا يمكن إخضاعها للدراسة العلمية.

إن المنهج العلمي لا يقرر ما الذي ينبغي أن يدرس، فمثل هذه القرارات تحددها قيم العلماء القائمين بالبحث، إذ إن الادعاء بأن العلماء لا ينبغي أن يدرسوا أحد الموضوعات هو ادعاء أخلاقي بالضرورة. ذلك أن النتائج العلمية قد تقدم معلومات ذات صلة بالاعتبارات الأخلاقية ولكن مثل هذه النتائج لا تحدد مسبقا الافتراضات الفلسفية والتوجهات القيمية (كما في تحديد ما هو نافع للمجتمع مثلا) التي تنبع منها الادعاءات الأخلاقية.

إن المقالات الواردة في هذا القسم(2) تناقش الأدلة التي تؤيد - بدرجات متفاوتة -

(1) الخصائص السيكومترية هي خصائص المقاييس التي تستخدم لقياس السمات والقدرات النفسية المختلفة، وأهم هذه الخصائص ثبات وصدق المقياس - المترجم

(2) تمثل هذه المقالة البحث الأساسي في ملف حول موضوع الروحانية والدين والصحة. والإشارة إلى هذا القسم هنا وفي المواضع اللاحقة تشير إلى المقالات الأخرى الواردة في الملف -المترجم.

علاقة موجبة بوجه عام بين التدين وكون الإنسان في حالة جيدة، على الرغم من أن العوامل الكامنة وراء هذا الارتباط تبقى غير واضحة. وكما أشرنا من قبل فإن أغلبية المواطنين الأمريكيين يؤمنون بالله ولديهم انتماء ديني. كذلك فإن أقلية لا يستهان بها منهم يرون أن إيمانهم الروحي هو أهم العوامل المؤثرة في حياتهم وأن أهميته من الناحية الذاتية تزداد بوجه عام لدى أولئك الذين يعانون من أمراض خطيرة. وهكذا فقد وجد أن الروحانية مكون مهم ومتفرد في قدرة المرضى على التواؤم مع الأمراض الخطرة والمزمنة، بل لقد نشأ مفهوم الصحة نفسه في العقود الحديثة كشيء أبعد من مجرد الأداء الوظيفي الخالي من الأمراض، إذ إن الصحة تتأثر بالعوامل الثقافية والاجتماعية والفلسفية بما في ذلك وجود هدف ومعنى للحياة ونوعية العلاقات الحميمة.

لقد أقنعتنا مثل هذه الاعتبارات بأن مزيدا من الفحص للعوامل الروحية/الدينية وعلاقتها بالصحة له ما يبرره ومفيد من الناحية الإكلينيكية (العادية). ومع ذلك فإن عدداً من العلماء يظلون غير مهتمين أو غير عالمين بوجود تراث بحثي يربط العوامل الروحية/الدينية بالصحة ونحن نأمل أن تؤدي المقالات الواردة في هذا القسم إلى استثارة الاهتمام بهذا الموضوع.

إن هناك العديد من أوجه المعارضة للدراسة العلمية للروحانية، وأحد الأسس الفلسفية لهذا المنظور تتمثل في المادية materialism أو الاعتقاد بأنه لا يوجد شيء يستحق الدراسة العلمية في الروحانية، لأنها غير مادية وتتجاوز الحواس (وبالتالي غير إمبيريقية). وعلى عكس معظم الأمريكيين، فإن هؤلاء الماديين يرفضون وجود أي شيء وراء الواقع الفيزيقي. ومن هذا المنظور فإن البحث في الروحانية يمثل إهدارا للموارد العلمية ومع ذلك فإنه حتى من هذا المنظور المادي يمكن للمرء أن يتملكه الفضول حول الكيفية والسبب الكامن وراء اعتناق عدد كبير من الناس لمعتقدات دينية وحول تأثير هذه المعتقدات على الصحة.

أما السبب الثاني للاعتقاد بأن الروحانية لا ينبغي دراستها فهو عكس الحجة المادية المقدمة سابقا، إذ مؤدى هذا السبب أن العلم غير قادر على دراسة الروحانية، وطبقا لهذه الرؤية، فإن العلم لا يقدم سوى مناهج عاجزة أو غير ملائمة لفهم الروحانية بغض النظر عن علاقتها بالصحة أو العناية بالمرضى. فإذا كان المرء يعتقد أن المعتقدات الدينية لا يمكن التعبير عنها بالكلمات فإن ذلك يستتبع كونها تراوغ الملاحظة المباشرة والقابلية للإعادة replication. ويمكن القول إن هذا المنظور يتميز بالتكامل ولكنه - مرة أخرى - موقف فلسفي لا يقوم على أساس علمي.

لقد قام الباحثون عبر تاريخ العلم بدراسة ظواهر كانت غير قابلة للملاحظة المباشرة ولكن يمكن استنتاجها بشكل غير مباشر من

آثارها المتوقعة، وأحد الأمثلة على ذلك نظرية الوتر string theory في مجال الفيزياء. إذ تربط هذه النظرية بين النظرية النسبية وبين نظرية مجال الكوانتم field quantum theory ولها 11 بعدا لم يلاحظ أي منها بعد. وبالمثل فإن الحالات الذاتية والتكوينات الفرضية(3) constructs الكامنة تشكل، وبدرجة متزايدة، موضوعات للبحث في العلوم الاجتماعية والسلوكية والبيولوجية كما في العلوم الفيزيقية. ونحن نظن أن بعض ملامح الخبرات الروحية - بالمعنى الواسع - ربما لا يمكن إخضاعها للمناهج العلمية بشكل كامل، ولكننا نعتقد أن معظم الخبرات الروحية من الممكن دراستها بطريقة دقيقة وحساسة إمبيريقيا وخاصة إذا قام بالدراسة علماء يعملون بالتعاون مع رجال دين وأطباء ممارسين من أجل تطوير أبحاث ذات معنى في هذا المجال.

من جهة أخرى، يعترض البعض على استخدام الأموال العامة لتمويل أي بحث يشير إلى أثر العوامل الدينية على الصحة (مثلا مؤسسة التحرر من الدين the free from religion foundation)، إذ يستند هؤلاء إلى المبدأ الأمريكي القاضي بفصل الكنيسة عن الدولة وهو المبدأ الذي يحظر على الكونغرس سن أي قانون «يدعو لقيام مؤسسة دينية أو يحظر الممارسة الحرة له» (الدستور الأمريكي، التشريع الأول). ويقوم هذا الاعتراض، وهو بالأحرى حجة قانونية، على أنه من غير الملائم استخدام الأموال العامة في دراسة الظواهر الدينية. ومع ذلك فلم تتبن أي محكمة هذا المنطق، ذلك أن تحريم موضوعات بحثية لارتباطها بالدين سوف يبدو كانتهاك لصميم المبدأ الذي يمنع الدولة من تنظيم أمور الدين.

أما إذا كان القلق نابعا من إمكانية تأثير التحيزات البحثية للأفراد على طريقة إجراء البحث، فإن هناك عددا من الاحتياطات الملائمة لمواجهة طوفان التحيزات الممكنة التي قد يدخلها العلماء في العمل. فالخطط البحثية التي تقدم إلى المعهد القومي للصحة National Institute of Health (NIH) على سبيل المثال تخضع لعملية مراجعة ندية peer review(4) دقيقة للحكم على أهمية البحث المقترح ومنهجيته وعلى مدى ابتكارية البحث وإمكانية القيام به وعلى مدى جودة المردود بالنسبة للتكلفة cost effectiveness. ويجب الحكم على الأبحاث التي تهدف الى دراسة المتغيرات الروحية/الدينية بمعايير ليست أقل ولا أكثر تشددا من المعايير المستخدمة في الحكم على الأنواع الأخرى من البحوث. إن مجالس التحكيم في الوكالات والمؤسسات البحثية مطالبة بحماية أولئك الذين يشاركون بشكل إرادي في الدراسات البحثية، كما تشترط الدوريات العلمية إجراء مراجعة ندية قبل نشر أي دراسة.

(3) التكوين الفرضي هو تصور مفهومي حول كيان غير قابل للملاحظة المباشرة (مثل الجاذبية أو الذكاء) ولكن يمكن ملاحظة آثاره، وبالتالي يمكن تطوير فروض وتنبؤات حول هذا التكوين بناء على ملاحظة هذه الآثار -المترجم.

(4) المراجعة الندية هي مراجعة البحث من قبل باحث أو أكثر على مستوى الباحث نفسه مقدم البحث - المترجم.

وباختصار، فإننا نعتقد أنه لا يوجد سبب علمي يبرر افتراض أن الروحانية أو الدين لا يمكن أو لا ينبغي دراستهما. فالعلماء - مثلهم مثل الآخرين بطبيعة الحال - لهم الحق في الاختلاف في القضايا ذات الأساس الفلسفي حول طبيعة وأولوية مثل هذه البحوث، ولكن من الأهمية بمكان عند أخذ موقف علمي أن نحتفظ بالموضوعية عند دراسة موضوع يمكن أن يمس واحدا من أعمق قناعات الناس. فالمؤلفون العلمانيون للمرجع الكلاسيكي «الإقناع والعلاج» Persuasion and Healing (Frank & Frannk, 1991) يلاحظون أن «ممارسي الطب الحيوي biomedicine» يرفضون بوجه عام أن يأخذوا على محمل الجد الدليل على أن العلاج يمكن أن يحدث من خلال إجراءات تتضمن ما لا يمكن شرحه علميا paranormal أو ما يتجاوز الطبيعي supernatural. وفي بحثنا عن الموضوعية يجب أن نحاول الإبحار بين صخور التشكك الغاضب ودوامات القبول الساذج. فالكثير من الشك ربما يحول بين الملاحظ وبين رؤية ظواهر أصيلة لا يمكن التحقق منها بالمناهج العلمية التقليدية، بينما قد تؤدي القابلية المفرطة للتصديق إلى قبول خداعات ظاهرة مثل الجراحة النفسية(5) Filipino psychic surgery (ص 88). وبالمثل فقد حاول كاتب المقالات في هذا القسم أن يحتفظوا بمسارهم بحرص بين هذين الموقفين المتطرفين.

نشأة البحث في الدين والصحة

قبل التسعينيات من القرن الماضي، كانت العلاقة بين الدين والصحة مجالا للبحث بحكم الأمر الواقع إلى حد كبير. فالباحثون غالبا ما كانوا يخفون المتغيرات الدينية في قسمي المنهج والنتائج في دراساتهم دون إبرازها بشكل واضح كمجال شرعي للبحث (مثلا بتضمين هذه المتغيرات في عناوين المقالات أو في الملخصات). وعلى الرغم من أن بعض المقاييس الدينية المبسطة غالبا ما كانت تستخدم في هذه الدراسات كمجرد متغيرات لاحقة afterghought أو استطلاعية في البحوث المسحية، إلا أن المتغيرات الدينية وجدت - وباتساق لافت للنظر - مرتبطة بالصحة الجسمية والعقلية وكذلك باضطرابات تعاطي المخدرات.

وقد كان من النادر أن يضع الباحثون فروضا خاصة بمقاييس الروحانية/الدينية وكانت العلاقات التنبؤية القوية غالبا بين الدين والصحة تظهر ببساطة في الجداول دون إشارة أو مناقشة. وعلى الرغم من قيام بعض الباحثين بإجراء بعض الأبحاث الأكثر حصافة حول كيفية تأثير الروحانية/الدينية

(5) ممارسة غير علمية يزعم أصحابها القدرة على إزالة الأرواح أو إزالة الآثار الجسمية للمشاكل الروحية من المرضى باستخدام أصابع اليد المجردة ومن دون جراحة حقيقية. وقد نشأت الجراحة النفسية في المناطق الريفية من الفلبين، وكان اليتريو ترتي Eleuterio Terte أول من مارسها -المترجم.

على الصحة العقلية إلا أن قياس التكوينات الفرضية المتعلقة بالروحانية/الدينية كان عادة قياسا رديئا، إذ غالبا ما يتكون من سؤال وحيد، كذلك كان ينظر إلى الموضوع بشكل ضيق وفي ضوء التقاليد العربية للأديان المنظمة. وعلى الرغم من ذلك، تراكم تدريجيا قدر وافر من نتائج البحوث حول العلاقة بين الدين والصحة، وحتى وقت قريب كان هذا التراث يعرض غالبا في مؤلفات لا تلقى الذيوع الكافي نسبيا.

ومع ذلك فقد بدأت هذه المنطقة البحثية الساكنة في النضج خلال التسعينيات من القرن الماضي وتحسنت نوعية البحوث حول الدين والصحة بشكل ملحوظ. وكذلك تحسنت الجوانب المنهجية في هذه البحوث، إذ بدأ ظهور البحوث المضبوطة التي تتميز بعملية الاختبار الصارم للفروض. لقد بدأ انطلاق هذه المبادرات البحثية داخل المؤسسة القومية للصحة (NIH) بما في ذلك البرامج غير التقليدية في كل من المعهد القومي للشيخوخة National Institute on Aging والمعهد القومي لسوء استخدام الكحول وإدمانه National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism والمركز القومي للطب التكميلي والبديل National Center for Complementary and Alternative Medicine. كذلك قامت لجان تحكيم مكونة من كبار الباحثين الأمريكيين بنقد هذه البحوث ومناقشة السبل الملائمة لتقوية الجوانب المنهجية فيها، كما حددوا مجالات البحث التي يجب أن تحظى بالأولوية عند دراسة الروحانية والدين والصحة في المستقبل. كذلك ظهرت في هذه الحقبة أعداد وأقسام خاصة في الدوريات العلمية تركز على البحوث في الروحانية والصحة مثل المجلة الأمريكية للطب الطبيعي والتأهيل American Journal of Physical Medicine and Rehabiliation وحوليات الطب السلوكي Annals of Behavioral Medicine ومجلة العدالة الجنائية المعاصرة Journal of Contemporary Criminal Justice ومجلة علم نفس الصحة Journal of Health Psychology ومجلة العلاج الزواجي والعائلي Journal of Marital and Family Therapy ومجلة الدراسة النفسية للأورام Psycho-Oncology ومجلة بحوث التوائم Twin Research.

ويحتوي هذا القسم من «الاختصاصي النفسي الأمريكي» على مجموعة من المقالات التي يقصد منها استثارة وتحسين نوعية البحث العلمي في الروحانية والدين والصحة. فهذا القسم يمثل أحد نواتج مجموعة العمل العمل في البحث حول الروحانية والدين والصحة والتي شكلها مكتب البحوث في العلوم الاجتماعية والسلوكية في المعهد القومي للصحة.

إن المقالات الواردة في هذا القسم لا تقدم مراجعة شاملة لكل الأبحاث ذات الصلة

بالموضوع. فمثلا لا تغطي هذه المقالات بشكل واسع التراث الضخم حول علاقة الدين بالصحة العقلية والإدمان، وهو جانب تمت مناقشته في أبحاث أخرى. وبدلا من ذلك تركز هذه المقالات على القضايا والمناهج اللازمة لتحسين بحوث الصحة في هذا المجال البازغ، وتقترح مجالات عريضة تبدو واعدة في البحوث المستقبلية.

إنه من الأهمية بمكان أن نلاحظ أن معظم النتائج حول العلاقة بين الروحانية/الدين والصحة التي يشار إليها في هذا القسم جاءت من أبحاث أجريت في الولايات المتحدة. وبالتالي فإن الاستنتاجات المشتقة من هذه المراجعات لا يمكن تعميمها على الشعوب الأخرى. ومع ذلك فنحن نأمل أن تؤدي هذه المقالات إلى تشجيع ومساعدة الزملاء على إجراء أبحاث محكمة المنهج حول العوامل الروحية/الدينية في الصحة داخل الولايات المتحدة وخارجها.

ونحن في هذه المقالة نقدم تمهيدا لهذا المجال البحثي. وبوجه خاص، فإننا نناقش أربع قضايا هي: (1) تعريف المصطلحات و(2) المحكات المستخدمة في الحكم على الأدلة التي تدعم فروضا محددة حول الروحانية/الدين و(3) المداخل المنهجية للضبط الإحصائي في بحوث الروحانية والدين، (4) أوجه النقد الحديثة والمشكلات المتعلقة ببحوث الدين والصحة.

تعريف الروحانية والدين والتدين

لمصطلح الروحانية Spirituality تاريخ طويل ومتشعب. فقد اعتبر وليام جيمس أن الدين هو المشاعر، والأفعال وخبرات الأفراد، كل في معزل عن الآخر، في علاقتهم بما يعتبرونه مقدسا (ص 42)، وهكذا فقد ساوى جيمس بين الدين والروحانية وتجاهل الدين المؤسسي institutional religion. وقد قدم سيمبسون Simpson ووينر (1991) Weinar 10 صفحات من المادة المرجعية حول مفهوم الروحانية في قاموس أوكسفورد للغة الإنجليزية، ويبدو أن هناك موضوعين أساسيين يسودان التفكير في الروحانية: الأول هو الانشغال بأكثر الأسس أو الكيفيات الإحيائية Animating والحيوية vital في الحياة والتي توصف غالبا بأنها تلك التي تهب الحياة أو الطاقة إلى العناصر المادية في الإنسان. وقد ربط وليام جيمس وآخرون خلال القرن العشرين بين ما هو روحي وبين طبائع الفرد أو شخصيته أو استعداده الوراثي مع التأكيد على أسلوبه الاجتماعي والانفعالي في الحياة (مثل الغضب المزمن أو السلام الداخلي). وعلى ذلك فمن الواضح أن للخبرة الإنسانية مكانة مركزية في فهم الروحانية. أما الموضوع الثاني الذي يسود التفكير في الموضوع فهو أن الروحانية تتضمن تركيزا عريضا على الجوانب غير المادية في الحياة وينظر إليها باعتبارها شيئاً لا يدرك عادة بالحواس (كالبصر أو السمع) التي تستخدم لفهم العالم المادي. وبالمثل فقد استخدمت الأديان الرئيسية المصطلحات

الروحية للإشارة إلى الخبرة بما هو متعال وجليل ومقدس وإلهي.

الاستخدام الشعبي

يعرف ما هو روحي في الاستخدام الشعبي بطرق مختلفة وبحيث يتميز عن الواقع المادي المدرك بالحواس الفيزيقية، ويفهم ما هو روحي بوجه عام باعتباره يتجاوز الحدود الفيزيقية المعتادة كالزمن والفراغ والمادة والطاقة. ومع ذلك فبعض ملامح الروحانية قابلة للملاحظة تماما (مثل الممارسات الروحية أو العناية بالآخرين المدفوعة بعوامل روحية). ويرى البعض الروحانية باعتبارها علاقة أولية بما هو متعال وما هو مقدس في الحياة أو بشيء ما ذو طبيعة إلهية تتجاوز الذات. فمهوم الروحانية ذاته متعدد الأبعاد Multidimensional ويتجاوز الحدود الواضحة البسيطة. وبالتالي فليس من المستغرب أن يميل هذا المصطلح إلى أن يراوغ التعريفات الإجرائية الضيقة، بل إن من الأيسر أن نحدد ما هو ليس روحيا (مثلا ما هو مادي) عن أن نحدد ما هو روحي. وبهذا المعنى فهو يشترك في بعض المشكلات مع التكوينات الفرضية الكامنة والمتداخلة هي الأخرى كالشخصية والحب والسعادة والسلام والصحة.

إننا نتصور أن أي تعريف إجرائي علمي للروحانية غالبا ما يختلف عما يعنيه أي مؤمن عندما يتكلم عما هو روحي، فالعلماء يدرسون المعتقدات أو المشاعر أو الإدراكات حول الروحانية أو يدرسون الممارسات السلوكية والتأثيرات المتصلة بالدين وهي كلها - من منظور المؤمن - مظاهر فيزيقية أقل بكثير من تمثيل أو فهم المعنى الحقيقي للروحانية. وعلى الرغم من أن العلماء كثيرا ما يهتمون ويبنون النظريات حول ما لا يمكن ملاحظته بشكل مباشر فإن التكوينات الفرضية العلمية غالبا ما يفترض أنها مماثلة - ولو بشكل تقريبي - للكيانات الفيزيقية كما هي في الواقع، أما المؤمن - من ناحية أخرى - فهو بالتأكيد لا يعني شيئا مثل الجوانب أو الأبنية النيوروبيولوجية عند الحديث عما هو روحي. ويؤدي هذا الاختلاف في المعنى إلى خلق شيء من التوتر الذي يتصل بتعريفات إن لم يكن بإجراءات دراسة الروحانية.

والآن ماذا عن الدين Religion؟ يعتبر الدين - بمعنى من المعاني - ظاهرة مؤسسية (وبالتالي ظاهرة مادية بالدرجة الأولى). وعلى الرغم من أن الأديان تدور حول الجوانب الروحية بشكل أساسي، فإنها تشكل كيانات اجتماعية أو مؤسسات. وعلى عكس الروحانية فإن الأديان لها حدود، وهي تتميز بمعتقدات وممارسات محددة كذلك هناك متطلبات للعضوية في أي جماعة دينية وأنماط من التنظيم الاجتماعي. فما هو روحي أو متعال ربما تكون له مكانة مركزية في الدين ولكن الأديان لها جوانب وأهداف غير روحية (مثلا جوانب ثقافية واقتصادية وسياسية واجتماعية). وهكذا يمكن النظر إلى الدين

باعتباره مؤسسة اجتماعية بالدرجة الأولى بينما الروحانية (مثلها مثل مفاهيم الصحة والشخصية) تفهم عادة على المستوى الفردي وفي سياقات معينة. وإذا نظرنا إلى الأمور من هذه الزاوية، فإن مكانة الدين بالنسبة للروحانية تماثل مكانة الطب بالنسبة للصحة.

وعلى الرغم من أن الدين - بهذا المعنى - مؤسسة اجتماعية فإنه يمكن النظر إلى التدين Religiousness (أو حتى الدين) على المستوى الفردي كما فعل وليام جيمس. إذ يمكن للمرء أن يوصف (أو أن يصف نفسه) كمتدين Religious بما يتضمن شكلا من الالتزام ببعض المعتقدات أو الممارسات أو المفاهيم حول الدين. ويمكن في نطاق هذه الرؤية فهم أشكال ذاتية وخاصة للتدين بالإضافة إلى الأشكال العامة له، وهنا يتضح التداخل الشديد بين التدين والروحانية. فالتدين بطبيعة الحال يعرف في علاقته بالدين بينما الروحانية - على الأقل على المستوى الفردي - قد تكون أو لا تكون ذات جذور دينية. ويتيح هذا التمييز اللغوي الفرصة لظهور مفاهيم كانت تبدو غريبة في وقت من الأوقات مثل التدين غير الروحي Unspiritual Religiousness (مثل حضور الشعائر الدينية لأغراض عملية - اجتماعية) أو الروحانية غير المتدينة unreligious spirituality (مثل الخبرات الصوتية الغامضة لدى بعض الأفراد والتي يمكن أن تكون متعالية ودون وجود سياق ديني لها). وأكثر من ذلك، يمكن للتدين أن يتداخل بشكل جوهري لدى بعض الأفراد مع الروحانية بينما قد يكون هذا التداخل محدودا لدى آخرين حتى ولو كانوا ينتمون للدين نفسه، إذ يمكن النظر للدين وممارساته إما كميسر facilitating أو معوق للنمو الروحي للفرد. وهكذا فأفضل وصف للروحانية والتدين هو أنهما تكوينان فرضيان متداخلان يشتركان في بعض الخصائص ولكنّ كلا منهما يحتفظ ببعض الملامح المميزة له.

وتوضح بعض الدراسات التي تدور حول استخدام اللغة هذا المنظور، فقد قام زينبور Zinnbauer وزملاؤه (1997) بدراسة مسحية على 346 شخصا في بنسلفانيا وأوهايو. وقد أكمل المشاركون في الدراسة العديد من الاستبيانات حول أوجه الشبه والاختلاف بين التدين والروحانية وحول معتقداتهم واتجاهاتهم نحو الله والذاتية Oneself وغيرها من القضايا. وكان أكثر النتائج بروزا هو غلبة الاعتقاد بالتداخل بين التدين والروحانية على الرغم من أنهما ليسا شيئا واحدا 42% والاعتقاد بأن الروحانية مفهوم أوسع يتضمن التدين 39% وقلة فقط 10% هم الذين رأوا أن الدين مفهوم أوسع وأشمل.

وفي دراسة أخرى أجرى وودز Woods وإيرونسون Ironson (1999) مقابلات شبه بنائية Semi-structural مع أشخاص يعانون أمراضا طبية خطيرة (مثل السرطان أو تمزق الجدار الأوسط لعضلة القلب). وقد سأل القائمون بالمقابلة عن معتقدات المشاركين في

البحث وسلوكياتهم فيما يتعلق بالروحانية والدين. وقد وصف 43% من المشاركين في البحث أنفسهم بأنهم روحانيون ووصف 37% منهم أنفسهم بأنهم متدينون ووصف 20% منهم أنفسهم بكلتا الصفتين. وعلى الرغم من أن هذه الجماعات الفرعية بينها العديد من أوجه الشبه (مثل الاعتقاد بوجود الله أو وجود قوة عليا والاعتقاد بأهمية الروحانية و/أو التدين في حياتهم بوجه خاص) إلا أن فروقا جوهرية وجدت في سلوك ومعتقدات المشاركين. فمثلا هؤلاء الذين عرفوا أنفسهم بوصفهم روحانيين رأوا الله أكثر حبا وتسامحا بينما رآه أولئك الذين عرفوا أنفسهم بوصفهم متدينين كخالق عادل في المقام الأول.

وحديثا وجد شهابي Shahabi وزملاؤه (2002) مزيدا من التأييد لهذه التفرقة ذلك أن 52% من 1422 مشاركا في البحث يمثلون عينة طبقية قومية من الراشدين (متوسط العمر 45.6 سنة) رأوا أنفسهم باعتبارهم روحانيين ومتدينين ورأى 10% منهم أنفسهم كروحانيين فقط بينما وصل 10% آخرون منهم أنفسهم بأنهم متدينون فقط. ومن ناحية أخرى وصف 28% منهم أنفسهم بأنهم ليسوا روحانيين ولا متدينين. وقد كان أولئك الذين وصفوا أنفسهم بأنهم روحيون فقط أصغر سنا ومعظمهم من الإناث وأكثر تعليما من أولئك الذين وصفوا أنفسهم بأنهم روحانيون ومتدينون معا. أما أولئك الذين وصفوا أنفسهم بأنهم متدينون فقط فقد وجد أنهم أكثر ميلا لانتقاد الآخرين Judgmental وأكثر جمودا في معتقداتهم وأقل تسامحا من جميع المجموعات الأخرى بما فيها أولئك الذين وصفوا أنفسهم بأنهم ليسوا متدينين ولا روحانيين. وباختصار تتداخل المفاهيم بين «الروحي» و«الديني» في الاستخدام اليومي الشائع ولكن كلا منهما له معنى مختلف ومتميز. ومن الأهمية بمكان أن ندرك أيضا أن معاني هذه الكلمات تستمر في التطور مع ميل مفاهيم الدين لأن تكون أكثر ضيقا، وميل مفاهيم الروحانية لأن تكون أكثر اتساعا مع مرور الزمن، كذلك فإن درجة التمييز بين هذين المفهومين تختلف عبر الثقافات المختلفة في حين أن معظم الأبحاث حتى الآن قد ركزت على هذا التمييز في الولايات المتحدة.

التعريفات الإجرائية

وبعيدا عن مشكلات الاستخدام الطبيعي للغة فإن جموع العلماء الذين يعملون للوصول إلى تعريفات إجرائية للروحانية والتدين يتفقون على شيء واحد على الأقل وهو أن هذه الظواهر ظواهر معقدة. فالروحانية ليست ظاهرة ثنائية: فهي ليست صفة قد توجد أو لا توجد لدى الشخص. وبالمثل فمحاولة تعريف الروحانية باعتبارها ذات بعد خطي مفرد (مثلا شيء ما لدى كل شخص القليل أو الكثير منه) تمثل نوعا من التبسيط المخل والمضلل. إن فهما أرحب للروحانية والتدين يجب أن تكون قادرا على وصف كل الأشخاص بصرف النظر عن انتمائهم (أو

عدم انتمائهم) إلى أي ديانة رسمية.

وباستخدام اللغة المنهجية للعلوم السلوكية، يمكن وصف الروحانية والتدين كتكوينين فرضيين كامنين أي أنهما كيانان مفهوميان لا يمكن ملاحظتهما بشكل مباشر بل يمكن استنتاجهما من خلال ملاحظة بعض الأبعاد المكونة لهما. فالتكوينات الفرضية الكامنة كما لاحظنا من قبل شائعة في العلم وغالبا ما تشكل أسماء فروع معينة من العلوم السلوكية (مثل المعرفة Cognition والثقافة، الصحة، والنمو والشخصية). والتكوينات الفرضية عادة ما تكون معقدة ومتعددة الأبعاد بحيث لا يمكن غالبا لأسلوب قياس واحد أو لبعد واحد أن يحيط بالمعنى الجوهري لأي تكوين فرضي. فالصحة مثلا ليست مجرد درجة حرارة الجسم أو ضغط الدم، كذلك فالإدراك المعرفي لا يقتصر على الذاكرة العاملة أو العلاقات المكانية، ولا تهتم دراسة الذكاء بالاستدلال اللفظي فقط.

وعندما يتم التحديد المفهومي (من المنظور العلمي) لمفهومي الروحانية والتدين بوصفهما تكوينين فرضيين كامنين ومتعددي الأبعاد، فإن قضايا التعريف تصبح أكثر وضوحا. وتثار أسئلة مثل: ما الأبعاد التكوينية التي يجب دراستها من أجل فهم هذين المجالين الواسعين؟ ما أفضل الطرق لتحديد تعريفات إجرائية لهذه المجالات باستخدام مناهج قابلة للتكرار Replicable؟ وما القضايا التي تحدد ما إذا كان أحد الأبعاد روحيا و/أو دينيا؟

وعلى الرغم من عدم وجود إجماع علمي حتى الآن حول هذه القضايا فإن تقدماً جوهرياً قد تم إحرازه في السنوات القليلة الماضية واتجه الانتباه بشكل متزايد على الصعيدين العلمي والعملي إلى العلاقة بين الروحانية والصحة.

وفي هذا القسم الخاص يمكن النظر إلى الديانة والروحانية كتكوينين فرضيين متمايزين ولكنهما متداخلان. وكما أشرنا من قبل، توجد مشكلات تتعلق باعتبار هذين التكوينين الفرضيين شيئا واحدا أو الفصل بينهما، وفي البحث الحالي سوف نناقشهما معا في أغلب السياقات. ومع ذلك يجب أن نضع في الاعتبار النقطتين الآتيتين: الأولى هي أن معظم الدراسات الإمبيريقية حتى الآن لم تتعرف على التفرقة المشار إليها فيما سبق بل عالجت التدين والدين والروحانية باعتبارهم يشيرون إلى المفهوم العام نفسه. وعلى الرغم من وجود بعض التمييزات في الدراسات حول الموضوع مثل ما إذا كانت ممارسة دينية معينة أو اعتقاد ديني معين يمثل شكلا علنيا (مثل حضور الشعائر الدينية) أو شكلا خاصا من الروحانية/التدين (مثل الصلاة)، فإن هذه الدراسات عالجت الروحانية والتدين والدين كمترادفات. أما النقط الثانية فهي أن التراث العلمي المتاح - باستثناءات نادرة - يقوم على قياس متغيرات دينية (مثل حضور طقوس العبادة) وليس متغيرات روحية. وفي الوقت الراهن يفتقد المجال الى تراث من الأبحاث جيدة التصميم حول الروحانية بوصفها تكوينا فرضيا متميزا عن الدين وحول علاقتها بالصحة.

مدخل مستويات الأدلة

لتحقيق بعض الاتساق بين المراجعات التي يقوم بها أعضاء مجموعة العمل التي شكلها المعهد القومي للصحة NIH، فقد طلب إلى المؤلفين أن يتبنوا استراتيجية مستويات الأدلة عند تلخيصهم للأدلة العلمية الحالية في مجال مراجعاتهم. وكان المقصد وراء ذلك هو تقديم معايير متوازية للأدلة في المراجعات المختلفة كما هو الحال في سعي مؤسسة مراجعة التراث العلمي Literature Review Collaboration(6) والتي أسسها عالم الوبائيات البريطاني أرشي كوشران Archie Cochrane انظر أيضا http://www.cochrane.org/cochrane/cc-broch.htm لتقنين محكات تقويم كفاءة المحاولات العلمية في مختلف جوانب الصحة، على الرغم من أن محكات الحالات الإكلينيكية (العيادية) لم تكن قابلة للتطبيق للأغراض الحالية. إن مفهوم مستويات الأدلة ينطبق على مقولة أو فرض معين، ونظرا لصعوبة تطبيق قواعد واضحة للأدلة على المجردات مرتفعة المستوى مثل تأثيرات الروحانية على الصحة، فقد طلب من المؤلفين أن يراجعوا الأدلة الإمبيريقية حول مقولات أكثر تحديدا كالسؤال مثلا عن الفروض التي اقترحت بشكل مباشر أو ضمني في مجال الخاضع للمراجعة، وما مدى قوة الأدلة التي قدمت لدعم كل منها؟

إن ما يشكل مقولة يتباين بالضرورة من مقال إلى آخر، فقد كانت الفروض كأوضح ما يكون في مراجعات الميكانيزمات السببية. وقد تضمنت معظم الفروض التكوينات الفرضية الخاصة بالروحية/التدين في جانب من المقولة ومتغيرات الصحة على الجانب الآخر منها. ومع تقدم البحث في المجال تتزايد درجة الخصوصية على كل من جانبي المقولة. ومع ذلك فبالنظر إلى الحالة الراهنة من البحث فقد كان من الضروري دوما أن نحتفظ بدرجة أعلى من التجريد على الجانب الروحي / التديني من المقولة (مثلا يتنبأ الانخراط في التدين بالوفاة بسبب أمراض الجهاز الدوري).

لقد كان اختيار القضايا التي تنتظم حولها المراجعات مسألة مهمة لكل مؤلف وفي بعض الحالات وجد أن هذا التنظيم غير ممكن عمليا. وبعد تحديد بنية القضايا التي سوف تتم مراجعتها، فقد تقدم المؤلفون لمراجعة الأدلة الإمبيريقية حول كل قضية ولوضع المقولات المختلفة في مستويات الأدلة الملائمة لها. لقد كانت الخطوة الأولى هي تصنيف الدراسات التي أيدت أو لم تؤيد كل فرض. وقد كانت التعليمات للمؤلفين تتطلب تصنيف كل دراسة في واحدة من ثلاث فئات:

1- الدراسات من الفئة (أ) وهي الدراسات التي نشرت في دوريات علمية تقوم على

(6) تأسست مؤسسة كوشران عام 1993 استجابة لدعوة عالم الوبائيات أرشي كوشران (1909-1988) لإيجاد معايير متفق عليها عند مراجعة التراث العلمي حول الرعاية الصحية وخاصة فيما يتعلق بالإنجاب وصحة الطفل -المترجم.

المراجعة الندية وقد كانت المناهج المستخدمة في هذه الدراسات (بما في ذلك التحليلات الإحصائية) كافية - وفقا لتقديرات المراجعين - لدعم الاستنتاجات المستخلصة منها (ومع ذلك فهذا لا يعني أن أي دراسة بمفردها تقدم دليلا حاسما حول مقولة معينة). وكانت هذه الاستنتاجات المستخلصة من هذه الدراسات إما موجبة (أ+ بمعنى أنها تدعم المقولة) أو سالبة (أ- بمعنى أنها لا تدعم المقولة).

2- الدراسات من الفئة (ب) حيث كانت المناهج (بما في ذلك التحليلات الإحصائية) مقنعة بوجه عام، ولكن المراجعين تعرفوا على مشكلة منهجية واحدة على الأقل من شأنها أن تعوق تفسير نتائج هذه الدراسات. لقد نشرت هذه الدراسات (أو هي تحت الطبع على الأقل) ولكنهم قد يظهروا أو لا يظهروا في دوريات علمية تقوم على المراجعة الندية (مثلا في بعض الأحيان ظهرت هذه الدراسات كفصول في كتب). وبوجه عام يمكن تصنيف استنتاجات هذه الدراسات على أنها إما إيجابية (ب+ بمعنى أنها تدعم المقولة موضع الدراسة) أو سلبية (ب- بمعنى أنها لا تدعم هذه المقولة).

3- الدراسات من الفئة (ج) حيث اعتبر المراجعون أن المناهج المستخدمة في هذه الدراسات كانت خاطئة مما يجعل من غير الممكن الوصول لأي استنتاجات حول المقولات موضوع الاهتمام. ونظرا لضعف منهجية هذه الدراسات فهي لم تصنف بوصفها موجبة أو سالبة ولكن فقط باعتبارها مجردة من الفئة ج.

ويجب أن نلاحظ أن مصطلح «استنتاج» هنا يشير إلى استنتاجات المراجعين بناء على البيانات المقدمة في الدراسة إذ ليس من غير الشائع أن ترد النتائج حول العلاقة بين الدين والصحة (مثلا في جدول) دون أن يقوم مؤلفو الدراسة بتفسيرها أو التعليق عليها.

وقد أدى تراكم الدراسات بدوره إلى الوصول للتعريفات الآتية لأربعة مستويات من الأدلة حول كل مقولة:

1- لكي يصل الفرض إلى مستوى «الدليل المقنع» persuasive evidence (درجة 3) يجب أن توجد 3 دراسات على الأقل من الفئة أ (أو خمس دراسات من الفئتين أ، ب) التي تورد علاقة إحصائية دالة بشكل جوهري متسقة مع الفرض (مثلا أن تكون ذات تقدير أ+، أو ب+). كذلك يجب (على نحو قاطع) ألا تأتي هذه الدراسات من مجموعة بحثية واحدة. من ناحية أخرى فإن وجود دراسات أخرى سالبة (ذات تقدير أ- أو ب-) لا يمنع الفرض من الوقوع في هذه الفئة.

2 - لكي يصل الفرض إلى مستوى «الدليل المقبول» reasonable evidence (درجة 2) يجب أن توجد دراستان من الفئة أ (أو 3 إلى 4 من الفئتين أ، ب) يشيران إلى علاقة إحصائية دالة بشكل جوهري متسقة مع الفرض (مثلا أن تكون ذات تقدير أ+ أو ب+). وفي هذه الفئة يمكن للدراسات أن تأتي من المجموعة نفسها من الباحثين، كذلك فإن

وجود دراسات أخرى سالبة (ذات تقدير أ - أو ب -) لا يمنع الفرض من الوقوع في هذه الفئة حتى لو كانت الدراسات السالبة أكثر عددا من الدراسات الموجبة.

3 - لكي يصل الفرض إلى مستوى «بعض الدليل» some evidence (درجة 1) يجب أن توجد دراسة واحدة على الأقل من الفئة أ (أو على الأقل دراستان من الفئة ب) تورد علاقة إحصائية دالة بشكل جوهري متسقة مع الفرض (أي أن تكون ذات تقدير أ+ أو ب+). كذلك فإن جود دراسات أخرى سالبة (ذات تقدير أ - أو ب -) لا يمنع الفرض من الوقوع في هذه الفئة حتى لو كانت الدراسات السالبة أكثر من الدراسات الموجبة.

4 - أما المستوى الأخير فهو مستوى الأدلة غير المقبولة insufficient evidence (درجة صفر) وهو المستوى القائم إذا لم تكن الأدلة الحالية تستوفي المحكات المطلوبة للوصول حتى إلى درجة 1.

على أنه يجب أن يلاحظ أن تراكم تأثيرات إحصائية دالة في الاتجاه المعاكس لأحد الفروض يجب أن يؤخذ على أنه دليل على صدق الفرض المضاد للفرض المطروح. وبالتالي فإذا فحصت الأدلة المتوافرة حول افتراض ارتباط الانخراط في الأنشطة الدينية بانخفاض مخاطر التعرض لسرطان الحنجرة، ووجدت سلسلة من الدراسات من الفئة أ تؤيد عكس هذا الفرض، فإنه يجب في هذه الحالة إعادة صياغة الفرض لتعكس النتائج الموجودة حوله، بحيث تصبح الصيغة الجديدة للفرض هي أن الانخراط في الأنشطة الدينية يرتبط بزيادة مخاصر التعرض لسرطان الحنجرة.

ويؤدي هذا الأسلوب إلى توقي الخلط بين ثلاثة أنواع مختلفة من حالات عدم إثبات الفرض. وهي: (أ) وجود دراسات جديدة التصميم تظهر نتائج عكس ما هو متوقع طبقا للفرض، و(ب) وجود دراسات جيدة التصميم لاختبار الغرض لا تظهر أي تأثير (حيث تأخذ تقديرات أ - أ و ب -)، (ج) غياب أي دراسة جيدة التصميم حول الفرض على الإطلاق. وطبقا لهذا الأسلوب من الممكن منطقيا لفرضين متضادين أن يصنفا باعتبار كل منهما مدعوما بأدلة مقنعة (أي أن كليهما قد يحصل على الدرجة 3). من ناحية أخرى فنظرا لاستحالة إثبات الفرض الصفري فإننا نركز على مستويات الأدلة بالنسبة لفروض موجهة.

تفسيرات التراث العلمي

مدخلان للضبط الإحصائي

يتصل البحث في الروحانية للدين والصحة بالعديد من العلوم والتخصصات التي تستخدم مداخل مختلفة في تصميم البحوث وتحليل البيانات، وقد يؤدي اختلاف الاستراتيجيات الكمية والكيفية المستخدمة في تحليل البيانات إلى الوصول إلى استنتاجات بالغة الاختلاف من البحث نفسه اعتمادا على استراتيجية التحليل المستخدمة. وأحد مجالات التنوع في هذا الصدد يكمن في الضبط الإحصائي

للمتغيرات الروحية/الدينية في بحوث الصحة (وإن لم تكن هذه القضية مقصورة على هذا المجال بطبيعة الحال). وفي السياق الحالي، فسوف نقارن بين مدخلين مختلفين للضبط الاحصائي. وبناء على اختيار أي من هذين المدخلين، يمكن الوصول إلى استنتاجات مختلفة تماما حول العلاقة بين الروحانية / التدين وبين الصحة.

مدخل التباين الفريد

يركز منهج التباين الفريد على عوامل المخاطرة والعوامل الوقائية. ففي استراتيجيات البحوث المسحية التقليدية حول عوامل الصحة يجب أن يحسّن التعامل الجديد موضع الاختبار القدرة على التنبؤ بالنواتج الصحية بدرجة أعلى من العوامل المعروفة بالفعل - لكي يمكن اعتباره متغيرا تنبؤيا. ففي التنبؤ بحدوث أمراض القلب - على سبيل المثال - يمكن للمرء أن يضع في الاعتبار عوامل خطورة معروفة مثل الجنس، العمر، التاريخ الأسرى والمستوى الاقتصادي والاجتماعي والتدخين والوزن والضغوط والنظام الغذائي والتدريبات الرياضية. ولكي يمكن اعتبار أحد العوامل الجديدة (كالتدين مثلا) عاملا مهما يجب على هذا العامل أن يحسن بشكل جوهري من إمكانية التنبؤ بوقوع المرض بدرجة تتجاوز إمكانات العوامل المعروفة من قبل. وبالتالي فإذا لم يكن العامل الجديد مسؤولا عن تباين فريد خاص به وبشكل جوهري، فلا يمكن اعتباره عامل خطورة مستقلا بل وقد يوصف في بعض الأحيان بأنه عامل عرضي زائف Spurious. وقد كان هذا المدخل - أي مدخل التباين الفريد - هو ما تبناه باول وزملاؤه (2003)، فبعد أن لخصوا تراثا بحثيا عريضا حول العلاقة الثانية بين العوامل الروحية/الدينية والصحة فقد حاولوا استبعاد هذه العلاقة الثنائية باستبعاد التباين المشترك بين التدين وعوامل الخطورة الأخرى المقبولة من قبل. ومع ذلك فقد وجدوا حتى باستخدام هذا المدخل المحافظ أن التدين يشكل - بوجه عام - عاملا مستقلا (للخطورة أو الوقاية) وخاصة في التنبؤ بالوفاة.

مدخل النمذجة السببية

لا يأخذ مدخل التباين الفريد في الاعتبار العلاقات السببية الممكنة بين العوامل ذات التباين المشترك. فعلماء النفس عادة ما يكونون أكثر ألفة بالتفكير في الروابط السببية المفترضة. فمثلا إذا تم قياس أثر العامل التنبؤي س (مثلا متغير الروحانية/التدين) بعد الأخذ في الاعتبار واحدا أو أكثر من العوامل التنبؤية الأخرى (ج1، ج2، ج3، إلخ). ووجد أن العامل س ما زال مسؤولا عن تباين فريد خاص به في النتيجة الصحيّة المتنبأ بها ص (مثلا معدل الوفيات) فيمكن للمرء آنذاك أن يستنتج أن العلاقة بين س و ص لا ترجع فقط إلى التباين المشترك بين ص والعوامل ج1، ج2، ج3. أما إذا وجد أن المتغير س لا يسهم بتباين فريد خاص به (في معادلة التنبؤ) فلا يمكن منطقيا أن نستنتج أن العلاقة بين س، ص

علاقة غير مهمة أو سطحية أو أنها يمكن إرجاعها إلى عوامل الخطورة السابقة (العوامل ج) كما في مدخل التباين الفريد. إذ إن ذلك الاستنتاج لا يعدو أن يكون أحد أمثلة وهم التباين المشترك Covariance fallacy وهو حالة خاصة من الخلط بين الارتباط والسببية. فإذا كان للمتغير التنبؤي ج تباينا مشتركا مع المتغيرين س و ص فإن ذلك يعني أن إدخال المتغير التنبؤي ج، يستبعد بعضا من العلاقة من س و ص. وعلى الرغم من إمكانية إرجاع هذا التباين المشترك إلى ج فمن الممكن كذلك وبالدرجة نفسها إرجاعه إلى س أو إلى عامل ثالث يؤثر على س و ج معا ولكنه لم يكن موضوعا في الاعتبار. وهكذا فإن إدخال متغيرات تنبؤية ذات ارتباط عال فيما بينها قد يؤدي إلى إخفاء العلاقات السببية حتى ولو كانت واضحة.

وقد يكون من المفيد إعطاء أحد الأمثلة عند هذه النقطة. لنفترض أننا نريد أن نحدد ما إذا كانت هناك علاقة سببية بين التدخين (س) وبين الإصابة بالسرطان (ص). إن العلاقة الثنائية قوية جدا وتوجد باتساق في البحوث ولكن السؤال هو كيف يرتبط التدخين بالسرطان؟ إن إحدى الطرق الممكنة للتعامل مع هذه المشكلة هو أن نعد قائمة بالعوامل الدخيلة Confounders ج1، ج2، ج3 وأن ندخلهم أولا كمتغيرات تنبؤية للتنبؤ بـ «ص» في نموذج الانحدار(7). ومثل هذه المتغيرات قد تشمل الجنس والسلالة والحالة الصحية الراهنة (بما فيها الإصابة بالربو أو بأي من أمراض الجهاز التنفسي الأخرى) والاكتئاب، وشرب الكحوليات، وتدخين الماريجونا ومتغيرات الشخصية (مثل المخاطرة Risk Taking) والتدين، ومستوى ممارسة الرياضة، والنظام الغذائي، ووزن الجسم، والحالة النفسية الاجتماعية. وبصرف النظر عما إذا كانت هذه الدراسات عرضية cross Sectional أو طولية longitudinal فإن هذه المتغيرات يتم إدخالها أولا وهي تفسر نسبة جوهرية من التباين في الإصابة بالسرطان وآنذاك يتم إدخال متغير التدخين (س) الذي قد يؤدي أو لا يؤدي إلى زيادة جوهرية في مربع الارتباط (8) (2). وفي حالة ما لم يؤد إدخال س إلي هذه الزيادة الجوهرية فإن استنتاج أن التدخين لا يلعب دورا في الإصابة بالسرطان هو من قبيل وهم التباين المشترك. وفي واقع الأمر، فإن الوصول إلى العوامل التي تتنبأ بالعامل موضع التنبؤ (ص) يعتمد بدرجة عالية - طبقا لمنهج التباين الفريد - على ترتيب إدخال المتغيرات التنبؤية في معادلة

(7) الانحدار هو مفهوم إحصائي يشير إلى إمكانية التنبؤ بأحد المتغيرات (ص) بناء على معرفة متغير (س) أو أكثر من المتغيرات المتصلة به. ونموذج الانحدار هو نوع من هذه المتغيرات التنبؤية، وعادة ما يتم إدخال هذه المتغيرات فيما يعرف بمعادلة الانحدار regression equation - المترجم.

(8) مربع الارتباط (2) هو معامل يمكن الحصول عليه من معادلة الانحدار وهو النسبة المئوية لتباين المتنبأ به (ص) والتي يمكن إرجاعها إلى المتغير (س) أو المتغيرات التنبؤية في المعادلة -المترجم.

الانحدار. وكذلك فإنه من المهم أن نميز العوامل الدخيلة الحقيقية true confounders (أو التلازم المشترك الحقيقي) عن مجرد المتغيرات الوسيطة أو المهينة لتأثير السبب على النتيجة. فإذا تم إدخال هذه المتغيرات الوسيطة كعوامل تلازم مشترك فإن الناتج قد يكون انخفاضا مضللا لقوة العلاقة السببية الحقيقية.

ويمكن للتصميمات الطولية في البحوث أن تقدم دعما أكبر للعلاقات السببية ولكنها مع ذلك لا تقي الباحث من الوقوع في وهم التباين المتلازم عند تفسير النتائج. فقد وجد براون Brown وميللر Miller (1993) - على سبيل المثال - في بحثهم على جماعات مختارة عشوائيا للعلاج من إدمان الكحول أن جلسة مقابلة مفردة مثيرة للدافعية motivating interview (س) في الوقت 1 قبل البدء في برنامج مدته 21 يوما للعلاج من الكحول بالمستشفى ارتبطت بمضاعفة نسبة الامتناع عن التعاطي (ص) في الوقت 3 (3 شهور بعد الخروج من المستشفى) وفي الوقت 2 (عند انتهاء العلاج). وقد وصف القائمون بالعلاج في البرنامج (والذين لم يكونوا على علم بتقسيم المجموعات في الدراسة) المرضى الذين تلقوا المقابلة المثيرة للدافعية بأنهم كانوا أكثر انخراطا في العلاج في أثناء إقامتهم بالمستشفى. وقد اختبر الباحثان (براون وميللر) نموذجا وسيطا بإدخال تقديرات المعالجين للدافعية كمتغير تنبؤي (ج) ووجدا أن س (أي التدخل العلاجي: مقابلة دافعية في مقابل عدم حدوث مقابلة) ليس لها القدرة على التنبؤ بالمتغير ص (أي نتيجة العلاج). إن وهم التباين المتلازم هنا قد يؤدي إلى استنتاج أن التدخل العلاجي ليس له تأثير سببي على النتيجة (أي نسبة التعاطي) أو إلى استنتاج أن التدخل العلاجي يؤثر على التعاطي بشكل غير مباشر لأنه يجعل المرضى أكثر انخراطا في علاجهم. وعلى الرغم من احتمالية هذا الرأي الأخير إلا أن من الممكن كذلك أن تأثير س (أي المقابلة الدافعية) كان سيحدث حتى من دون فترة الإقامة العلاجية بالمستشفى. وبالتالي فإن مجرد وقوع ج (أي تقديرات المعالجين) زمنيا بين س، وص لا يكفل له أي رابطة سببية بالضرورة.

وتوضح دراسة حديثة لإيرونسون Ironson وزملائه (2002) هذه القضية بشكل واضح، ففي دراسة طولية على مرض الإيدز، وجد هؤلاء الباحثون أن كل مكون من مكونات الدرجة الكلية للتدين يرتبط بالبقاء على قيد الحياة لفترة أطول. وباختبار فروض حول التدين وعلاقته بكل من خفض الكورتيزول في البول ومد يد العون للآخرين والتفاؤل وعدد من السلوكيات الصحية الأخرى، فقد وجد إيرونسون وزملاؤه - في الدراسة نفسها - أن العلاقة بين التدين والبقاء على قيد الحياة كانت يتوسطها مستوى الكوريتزول ومساعدة الآخرين ولكن هذه العلاقة لم يتوسطها متغير التفاؤل. ذلك أن علاقة التدين بالبقاء على

قيد الحياة لم تعد جوهرية بمجرد أن أخذ مستوى الكرتيزول في الاعتبار. وكذلك كان الحال بالنسبة لمساعدة الآخرين إذا اختفى التأثير المباشر للتدين بمجرد أخذ هذا المتغير في الاعتبار. هل يعني هذا أن تأثير التدين يمكن تفسيره بمستوى الكورتيزول أو بمساعدة الآخرين وبالتالي يمكن إهماله؟ ليس ذلك صحيحا بالضرورة إذ ربما كان للتدين تأثير على العوامل الأخرى التي أثرت على مستوى الكورتيزول ومساعدة الآخرين وغيرهما من العوامل المهمة الأخرى. وعلى سبيل المثال فقد وجد أن أحد مكونات التدين وهو من الشعور بالسلام sense of peace (وهو فقرات المقياس التي تتصل بالإحساس بالراحة والقوة وبمعنى الحياة وبالشعور بالصلة بالآخرين وبانخفاض الشعور بالوحدة، وبالمعتقدات حول الموت والحياة في الآخرة) يرتبط ارتباطا سالبا بمستوى الكورتيزول (ر = -0.27) وبالتدخين (ر = - 00.43) وبالتعرض للضغوط (ر = -0.28) وبالشعور بالعجز(ر= -0.48)، بينما كان هذا المكون (أي الشعور بالسلام) يرتبط ارتباطا إيجابيا بالممارسات الجنسية الآمنة. ويوضح هذا المثال السابق وهم التباين المتلازم كأحد أوجه الخطر الممكنة عند اختبار النماذج الوسيطة. وبعبارة أخرى، فإذا وجد الشخص أن ج لا تتوسط العلاقة بين س و ص فيمكن له آنذاك أن يستنتج بثقة أن س لا يجب أن تمر من خلال ج لكي تؤدي إلى ص ولكن العكس غير صحيح منطقيا لأن اكتشاف أن ج يتوسط العلاقة بين س، ص ليس دليلا في حد ذاته على أن س تؤدي إلى ص بشكل غير مباشر أي من خلال تأثيرها على ج. ذلك أن هذا التفسير هو أحد التفسيرات الممكنة للتلازم الموجود ولكن هناك تفسيرات أخرى ملائمة كاعتبار أن ج لها مجرد تأثير ثانوي على س وبالتالي فحتى إذا كانت ج ترتبط بـ ص فإن ذلك لا يجعلها بالضرورة جزءا من العلاقة السببية .

إن مثالا آخر قد يكون مفيدا هنا. لنفترض أن أولئك الذي يتمتعون بالميزات العلاجية لأحد العقاقير هم أيضا أكثر شكوى من أحد الآثار الجانبية لهذا العقار (مثلا الشعور بالغثيان) بينما لا يعاني من هذه الآثار الجانبية أولئك الذين لا يخضعون لهذا النوع من العلاج. ففي هذه الحالة فإن الآثار الجانبية تتوسط (بالمعنى الإحصائي) العلاقة بين العلاج والنتيجة العلاجية، فالعلاج س يؤدي إلى كل من الآثار الجانبية ج والآثار العلاجية ص ومع ذلك فالآثار الجانبية لا تسبب (أي أنها ليست شرطا ضروريا ولا كافيا) في حدوث التأثيرات العلاجية.

إن هذه النتائج تشير إلى حاجة لنوع آخر من التحليل عندما تتلازم عوامل الخطورة. وتسمح بعض الأساليب الإحصائية مثل تحليل

(9) تحليل المسار هو مفهوم إحصائي يعد امتداداً لتحليل الانحدار ويهدف إلى تقدير حجم ودلالة العلاقات السببية بين مجموعة من المتغيرات -المترجم.

المسار Path analysis (9) ونماذج المعادلات التنبؤية بالتفرقة بين التأثيرات المباشرة والتأثيرات غير المباشرة (أي التي تحدث من خلال عامل ثالث) على الرغم من أن على المرء دائما أن يتذكر أن مثل هذه التأثيرات هي مجرد تلازمات Covariances ولا تؤدي بالضرورة إلى استنتاجات سببية. ويختلف هذا الأسلوب عن الممارسة الشائعة بإدخال عوامل الخطورة حسب ترتيب اكتشافها، وبدلاً من ذلك فإن هذا الأسلوب يتعامل مع جميع العوامل بشكل متزامن في الوقت نفسه وفي سياق كل منهم من أجل فهم كيفية تفاعلهم على النحو المؤدي إلى النتيجة الصحية (المتنبأ بها). وطبقا لهذه النظرة، فإن ضبط أحد المتغيرات يجب أن يتم في سياق تصور عن التتابعات السببية أو الهيراركية بين المتغيرات ذات الصلة بل يمكن لهذا الضبط أن يكون أكثر فائدة عندما يتم على شكل خطوات منفصلة (لبناء أو اختبار النماذج). وهكذا فإن ضبط أحد المتغيرات في غياب أي نموذج مفهومي يمكن أن يكون مفيدا عند تناول قضية الاستقلال الإحصائي للمتغيرات ولكنه في هذه الحالة يقدم القليل من المعلومات حول طبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات.

وفي مراجعة أخرى قامت بها جماعة العمل التي شكلها المعهد القومي للصحة NIH لفحص البحوث عن العلاقة بين الدين/الروحانية والصحة، فقد راجع جورج George وزملاؤه البحوث حول العوامل الوسيطة النفسية والاجتماعية في العلاقة بين الدين والصحة ووجد أنه لا يمكن تفسير معظم التباين المشترك بين التدين والصحة عن طريق العوامل الوسيطة مثل الضغوط والدعم الاجتماعي والسلوكيات الصحية. وتقدم سيمان Seeman وزملاؤها تحليلا مشابها للوسائط البيولوجية الممكنة كروابط من الروحانية والصحة. ومن المدهش أن قليلا من الدراسات فقط هي التي استخدمت مقاييس ملائمة للوسائط بين عوامل الصحة والعوامل الروحانية/الدينية.

وهكذا تكتسب بعض عوامل الخطورة والعوامل الوقائية أهميتها من الطريقة التي تتفاعل بها مع غيرها من المتغيرات. وقد يحدث هذا مثلا عندما تختلف العلاقة بين س (متغير تنبؤي كحضور الشعائر الدينية) وبين ص (نتيجة صحية متنبأ بها مثل خطر الإصابة بأمراض الشرايين) اعتمادا على مستوى متغير ثالث د (مثل الجنس). فقد تكون العلاقة بين س وص موجبة ومباشرة عند أحد مستويات د (كمشاركة الذكور مثلا). وقد تكون هذه العلاقة بين س و ص غير موجودة أو عكسية أو أكثر تعقيدا (علاقة منحنية مثلا) عند مستوى آخر من د (كمشاركة الإناث مثلا). ويشار إلى مثل هذه العوامل عادة باعتبارها متغيرات مهينة، فمستوى د. يقدم سياقا مهماً يمكن من خلاله فهم العلاقة بين س، ص. فمثلا وجد أن النساء يستفدن بدرجة أكبر من الرجال عند حضورهن الشعائر الدينية أو عند تطوعهن لمساعدة الآخرين. ويقدم شاترز Chatters وهو

أحد المشاركين في مجموعة العمل التي كونها المعهد القومي للصحة NIH منظورا قيما حول التأثيرات المهينة للعوامل السياقية التي غالبا ما يتم تجاهلها (مثل الخلفية العرقية والثقافية) على الصحة. إذ تتباين أهمية عامل الروحانية/التدين ويختلف حجم واتجاه تأثيره على الصحة باختلاف الجماعات العرقية والتي تختلف من حيث مدى مركزية الدين في ثقافة كل منها.

وفي النهاية فإن المتغيرات الروحية/ الدينية ربما تتوسط أو تكون عوامل مهينة في العلاقة بين المرض ومتغيرات أخرى مثل الضغوط ونوعية الحياة. فالصحة الجسمية مثلا هي مكون أساسي من مكونات نوعية الحياة إذ يؤدي تدهور الصحة الجسمية إلى ميل جوانب أخرى من جوانب نوعية الحياة إلى التدهور. ومع ذلك فقد وجد برادي Brady وزملاؤه (1999) أن التدين يشكل مؤشرا تنبؤيا فريدا بنوعية الحياة وهو يفسر تباينا لا يمكن تفسيره بالعوامل الدخيلة الأخرى. بل لقد وجد برادي وزملاؤه أن التدين يتوسط العلاقة بين الصحة الجسمية وبين نوعية الحياة. ذلك أن أولئك الأكثر تدينا هم أكثر استمتاعا بالحياة بصرف النظر عن وجود أو غياب الأعراض الجسمية مثل الألم والتعب، وتشير هذه البيانات بقوة إلى أن دور العوامل الروحية/ الدينية يمكن فهمه فقط من خلال فحص الصحة الجسمية أو النواتج المرضية.

أوجه النقد ومشكلات حول الدين والصحة

مشكلة التأثيرات السلبية للدين على الصحة

لم تخل المناقشات حول التلازم بين الدين والصحة من أوجه النقد الحاد. فكثيرا ما تنتقد المعتقدات والممارسات الدينية لآثارها السلبية الممكنة على الصحة، وهي الانتقادات التي تعرض أحيانا مصحوبة بأمثلة مقنعة. فمثلا كان كل ما هو ديني في علم النفس يوصف - لعقود خلت - بأنه غير علمي إن لم يكن ذا طبيعة مرضية. ذلك أن المشكلات الروحية/ الدينية لم يكن من الممكن أن ينظر إليها باعتبارها قضايا في النمو الطبيعي للإنسان قبل صدور الطبعة الرابعة من الدليل التشخيصي والإحصائي للاضطرابات العقلية (الإصدار الرابع) Diagonostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV) عن الجمعية النفسية الأمريكية عام 1994. بل لقد كانت هناك العديد من القصص التي تؤخذ كدليل على ارتباط الدين لدى بعض الناس بتأثيرات سلبية مثل الشعور بالذنب والقلق والاعتمادية الزائدة والاكتئاب وعدم المرونة المعرفية Cognitive inflexibility وعدم التسامح. كذلك أصبحت بعض الأمثلة المزعجة مصدرا للأخبار في وسائل الإعلام مثل حالة الانتحار الجماعي في جونزتاون (10) Jonsetown أو اتهام أحد رجال الدين بالانتهاك الجنسي. أو كما في استناد

(10) حادث انتحار جماعي حدث يوم 18 نوفمبر عام 1978 في مدينة جونزتان بدولة جوانا في أمريكا الجنوبية، وراح ضحيته أكثر من 900 شخص ينتمون إلى طائفة شعوب المعبد peoples' temple التي أسسها جيم جونز Jim Jones (1931-1978) عام 1953 في مدينة إنديانابولس بولاية إنديانا في الولايات المتحدة - المترجم.

الوالدين إلى أسس دينية لرفض تلقي أطفالهم الخدمات الطبية التي يحتاجون إليها.

من الواضح - في ضوء أن البحث العلمي يجب أن تتقبل جميع النتائج - أنه ينبغي البحث في الآثار الإيجابية والسلبية الممكنة للدين على الصحة، إذ إنه من المؤكد أن أوجه إساءة الاستخدام والاستغلال توجد في الدين كما توجد في أي مؤسسة اجتماعية أخرى. وعلى الرغم من ذلك فمن الممكن تماما - وبصرف النظر عن هذه التشوهات للدور الديني - من الممكن لبعض المعتقدات أو الممارسات الدينية أن ترتبط بآثار صحية سالبة. إلا أنه لا يوجد في الوقت الراهن أساس لدليل إمبيريقي على تأثير سلبي للدين على الصحة ذلك أنه إذا كانت الأبحاث حول الفوائد الصحية للدين كانت بعيدة عن التيار الرئيسي في علم النفس فقد كانت الأبحاث جيدة التصميم حول آثاره السلبية أكثر خفوتا. وبالتالي فبصرف النظر عن اتجاه الفروض في البحوث حول علاقة الصحة بالدين فمن الملائم أن يتم تصميم دراسات قادرة على التعرف على الآثار الإيجابية والسلبية الممكنة للدين على الصحة، فنحن نتفق مع رأي باربر Barbour (2000) الذي يذهب إلى أن العلم والدين يمكن أن يعملا معا في حوار من أجل فهم التأثيرات الصحية للدين وكذلك من أجل تقليل استغلال وإساءة استخدام المعتقدات والممارسات الدينية.

أوجه النقد المنهجية

في سلسلة من المقالات المعروفة هاجم سلون Sloan وزملاؤه نوعية البحوث التي تربط بين العوامل الدينية بالصحة. وقد كانت إحدى جوانب حجتهم - التي لا تخلو من وجاهة - تتعلق بمناهج البحث المستخدمة في مثل هذه البحوث. فقد وصف سلون وزملاؤه الأدلة الإمبيريقية التي تربط الدين بالصحة بأنها ملتوية وغالبا وما أدت بالباحثين إلى أن يفسروا النتائج الارتباطية على نحو خاطئ على أنها مؤشر على كون الدين يسبب حالة صحية أفضل. وقد كانت أوجه النقد التي أثاروها تتضمن جوانب عديدة منها إساءة استخدام الإحصاء، والتصميمات البحثية غير الملائمة، واستخدام طرق غير صحيحة في اختيار العينات، والتأكيد على نتائج ثانوية لدراسات لم تصمم لدراسة الدين، بالإضافة إلى الفشل في إظهار أن العوامل الدينية كان لها تأثير رئيسي فريد unique main effect (بشكل متسق مع مدخل التباين الفريد الذي سبق ذكره). إن مثل هذه الانتقادات تشكل جزءًا مهماً من المنهج الذي يتقدم من خلاله العلم ويطور احتياطاته ضد التحيزات في البحث العلمي.

إن من السهل - بطبيعة الحال - أن نجد مشاكل أساسية في أي دراسة مفردة، فالعلم لا يتقدم من خلال الدراسات المنعزلة بل من خلال إمكانية إعادة النتائج. ونحن هنا نجد أنفسنا بصدد حجم ضخم ومتسق بدرجة تدعو للإعجاب - من الأدلة على تأثير الدين على الصحة على الرغم من كون هذه الأدلة ارتباطية في الوقت الراهن. وعلى الرغم من أهمية توقي الأخطاء من النمط رقم 1 Type I errors

(افتراض وجود تأثير حيث لا يوجد تأثير حقيقي) إلا أن من المهم كذلك أن نتجنب الأخطاء من النمط رقم 2 Type II errors (استبعاد وجود تأثير حيث يوجد في الواقع تأثير حقيقي). فنحن نختلف مع سلون وزملائه في رفضهم الكلي لتراث بحثي ضخم ونختلف كذلك معهم في تأكيدهم على عدم وجود أساس علمي يربط العوامل الدينية بالصحة. بل إننا نتفق مع سميث Smith على أن الأدلة موجبة - على الرغم من كونها غير قاطعة - وكافية لتبرير القيام بمزيد من الدراسات الأكثر صرامة من الناحية المنهجية والتي سوف توضح المخاطر الصحية أو التأثيرات الوقائية للعوامل الروحية/ الدينية.

إن كثيرا من الأدلة المتوافرة حاليا حول العلاقة بين الدين والصحة أتت من دراسات مسحية على الجمهور العام في حين أن عوامل الخطورة أو الوقاية لا تتحول آليا إلى تدخلات علاجية مؤثرة. فعلاقة التدين بالصحة ربما تكون مختلفة لدى أولئك الذين يتمتعون بصحة جيدة بوجه عام عنها لدى أولئك الذي يعانون من أمراض معينة. وفي ضوء وجود تراث محدود نسبيا من البحوث المنشورة حول الوقاية أو التدخل العلاجي ذي الأساس الديني فإن هناك حاجة شديدة إلى المزيد من الدراسات في هذا المجال.

مشكلات إساءة استخدام الدين في الممارسة العلاجية

لقد أثار سلون وزملاؤه وآخرون قضية أخرى تتعلق بإمكانية إساءة استخدام مؤسسات التأمين الصحي للمرضى عند تناولهم للعوامل الدينية في الممارسة. فقد أوضح هؤلاء الباحثون العديد من أوجه الأذى وإساءة الاستخدام الممكنة في هذا الصدد مثل قهر الأطباء للمرضى باستخدام سلطاتهم، واختراق خصوصيتهم بالإضافة إلى تهديد التمييز الديني أو التبشير Proselytizing الذي يفرض بعض الأطباء من خلاله توجهاتهم الدينية على المرضى. وعلى الرغم من أن هذه المشكلات قد تحدث وهي تثير القلق بطبيعة الحال، فلا يوجد دليل علمي موثق على حدوث مثل هذه الانتهاكات بشكل أكبر من الطبيعي فيما يتصل بالدين (بالمقارنة بالأسباب الأخرى المحتملة للتمييز مثل الجنس أو العمر، أو السلالة أو التفضيل الجنسي، أو العوامل الاقتصادية أو السياسية). ومن ناحية أخرى وكما هو الحال في أي ممارسة مهنية تتضمن موضوعا حساسا فإن قضايا السلوك الأخلاقي تحتل مكانة أولية لدى علماء النفس ولكننا لا نعتقد أن مثل هذه القضايا الأخلاقية ترتبط بالأبحاث الروحانية والدين على نحو خاص.

ملخص

تشير الأدلة الإمبيريقية إلى الارتباط بين العوامل الروحية/ الدينية والصحة لدى سكان الولايات المتحدة على الرغم من أن العمليات المسؤولة عن هذه العلاقات غير مفهومة إلا على نحو سطحي فقط، بل إن هذه الأدلة أحيانا ما يبالغ في تقديرها. وبالتالي فهناك حاجة إلى أبحاث مضبوطة

منهجيا حول العلاقة بين الروحانية والدين والصحة. ومن المفيد في أبحاث الصحة أن نميز بين الروحانية والدين إذ إن هناك كما كبيرا من الأبحاث عن الدين بدرجة أكبر من الأبحاث عن الروحانية. وكذلك أصبحت العديد من أدوات القياس النفسي (السيكومتري) متاحة لقياس المتغيرات الروحية/ الدينية ويمكن تضمينها في دراسات أكبر حول الصحة بتكلفة زهيدة. كذلك هناك حاجة إلى أبحاث أكثر دقة لتوضيح إلى أي مدى وبأي وسيلة يمكن للعوامل الروحية والدينية أن تؤثر على الصحة.

فنحن هنا بإزاء جبهة أصيلة للبحث حيث يمكن لعلماء النفس أن يقدموا فيها الكثير وأن يتعلموا منها الكثير أيضا. فهو موضوع يستحوذ على اهتمام شعبي كبير، فمعظم الناس يريدون أن يحيوا في صحة أحسن ومرض أقل وسلام نفسي أكبر وإحساس أكبر بالمعنى والاتجاه والرضا عن حياتهم. وقد فشلت المستويات المتزايدة من الرفاهية والمادية في تحقيق هذه الحاجات وقد يؤدي الفحص العلمي لهذا الجانب المهمل من الطبيعة البشرية للوصول إلى مؤشرات جديدة مهمة لمساعدة الناس على أن يعيشوا معا بصحة أفضل وبخبرات إيجابية أكثر ثراء على أن يجدوا مزيدا من المعنى والرضا في الحياة.



آلة الزمن

C-14

بقلم: د. خريستو بروتو خريستوف*

ترجمة: د. عبدالله الصوفي

هذا المقال مترجم من مجلة (العلم والتقنية)/ ناؤوكا أي تيخنيكا/ البلغارية المنشور في حلقتين في عددي يونيو ويوليو عام 2003

-1-

لم يمض وقت طويل على اكتشاف النظير الكربوني المشع المعروف باسم C-14 إلا وفرض نفسه بصفته الطريقة الدقيقة والأوثق لمعرفة التسلسل الزمني في علم الآثار. ويعتقد معظم العلماء اليوم أن هذا الأسلوب من أهم المنجزات التي تحققت في القرن العشرين، وقد أدى إلى إعادة النظر في التطور الحضاري للجنس البشري منذ عصر ما قبل التاريخ، بل إن بعضهم يذهب إلى مدى أبعد، إذ يطلق مصطلح (ثورة الكربون المشع) للتحقق من التواريخ وتسلسلها، ولقد تم في السنوات الأخيرة اعتماد الكثير من التحسينات في عمل المختبرات وأجهزتها العلمية الدقيقة وأسفر ذلك عن التوصل إلى المزيد من الدقة في الأبحاث، ويجري اليوم تطبيق أسلوب C-14 في أكثر من 130 من المختبرات الشهيرة على نطاق العالم.

---

* باحث علمي متمرس من معهد الأبحاث الذرية والطاقة النووية لدى أكاديمية العلوم البلغارية.

ويمكن القول في الوقت الحاضر إن هذا الأسلوب غدا تقليدياً في الأبحاث والقياسات الآثارية، ومع ذلك، فقد تم إنجاز قفزة نوعية كبيرة في الأعوام الأخيرة من خلال ما صار يعرف بـ (القياس الطيفي النظيري الكهربي) بعد أن تضاعفت درجة الدقة مرات عديدة، بفضل التمكن من إحصاء عدد ذرات الكربون المشع، ولذا، لم تعد الدراسات تتطلب سوى كمية ضئيلة جداً لا يؤبه لها من المادة التي يُراد التحقق منها ومن تاريخها.

رسول العصر الحجري - النحاسي

لقد طاف حول العالم في خريف عام 1991 خبر مثير باكتشاف جثة إنسان غابر بحالة سليمة تقريباً في الحزام الجليدي الدائم لجبال الألب، وقد سبقت الحدث ظاهرة غريبة نادرة، ففي الربيع الباكر لذلك العام هب على جبال الألب الوسطى تيار هوائي دافئ من الجنوب حاملاً معه حبات ناعمة من رمال الصحراء الكبرى، وفي طبقات الجو العليا اصطدم هذا التيار بتيار آخر شديد البرودة فتساقط الثلج بغزارة، وكان ثلجاً أحمر اللون لاحتوائه على تلك الحبات الدقيقة، وهكذا اكتست الأنهار الجليدية طبقة حمراء، وبما أن الرمال الناعمة تمتص قدراً أكبر من الطاقة الشمسية دخل الدفء إلى طبقات الثلوج فبدأت بالذوبان ، ونتيجة لهذه الظاهرة المحلية المحدودة التي ترافقت مع الدفء النسبي العام الذي بات يشمل الكرة الأرضية كلها في العقد الأخير من الزمن انحسرت الأنهار الجليدية وتراجعت إلى القمم الشاهقة، وبالتالي برزت الصخور في سفوح القمم لأول مرة منذ آلاف السنين.

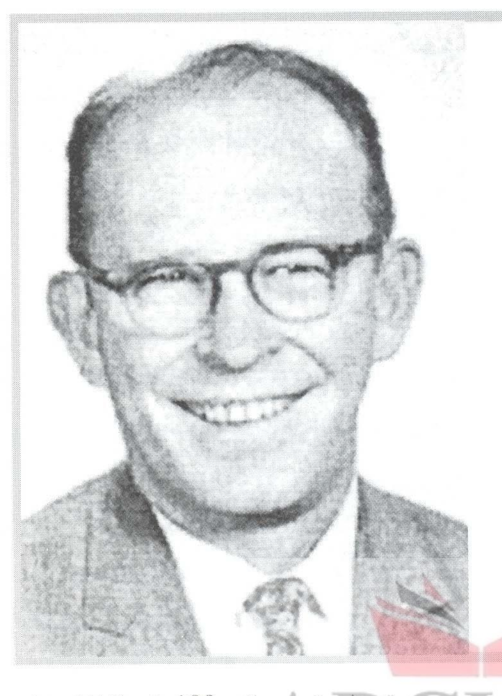
فخلال صيف عام 1991 وصلت درجة الحرارة هناك إلى درجتين مئويتين فوق الصفر، أي أعلى بكثير من الدرجات المعتادة، وبتاريخ 19 سبتمبر حاولت أسرة من متسلقي الجبال الرجوع بعد صعودها إلى قمة (فيناشبيليتسي)، ولاختصار الطريق خرجت عن الدرب المطروق ومرت بجوار نهر جليدي يقع بين شنالستال (إيطاليا) ويوتستال (النمسا)، وهناك على ارتفاع 3120 متراً وعند الساعة الثالثة والنصف بعد الظهر اكتشفت تلك الأسرة الجثة الآدمية المتصلبة كالمومياء فأخبرت السلطات بالأمر حال نزولها، ومن هنا بدأ البحث عن لغز الجثة، ففي البداية قال خبراء مصلحة الإنقاذ الجبلية إنها لسائح من منطقة (إميليا رومانيا)، وبعدئذ قيل إنها جثة جندي من جيش الإمبراطور فريدريك الرابع قبل حقبة الحرب العالمية الأولى، وغير ذلك من افتراضات.

ومن المعروف أنه يمر في هذا المكان منذ القديم الطريق الواصل بين نيدريوخ وهوازالبلوخ عبر الكتلة الرئيسية لجبال الألب، وبشأن الجثة فقد انضم إلى الخبراء الذين شاركوا في فحصها المتسلقان الشهيران راينخولد ميسنار وهانس

كاميرلاندير فقاما بدراسة اللقيات الموجودة برفقة الجثة من بقايا وملابس كان يحملها ذلك الإنسان، وكانت تتكون من بلطة ذات شفرة من النحاس وبعض القطع المصنوعة من حجر الصوان، بالإضافة إلى قوس نشاب وسهام، وعلى هذا النحو خرج الجميع باستخلاص مفاده أن (رجل الجليد) هذا أو يوتسي (وهو اسم الوادي حيث تم العثور على المومياء فيه)، لا ينتمي إلى العصر الحديث، وقد تم حفظ يوتسي وموجوداته في القسم الجنائي في جامعة إينسبروك وتم تكليف البروفسور كونراد سبيندلير بوضع تقرير علمي عن الأمر كله، فكان أول من أذاع الخبر المثير: إن يوتسي قد عاش بكل تأكيد في العصر البرونزي الباكر، ولكن من العسير تحديد الزمن بدقة لصعوبة حساب تاريخ لقيات أثرية ما على أساس الطبقات الأرضية في أمكنة العثور عليها، على أن من المؤكد أن يوتسي مات مقتولاً بعيداً عن أي مكان مأهول في القديم، وأنه راح ضحية إصابته بسهم نفذ عميقاً في جسمه بيد أنه استطاع الإفلات والهرب من متعقبيه إلى هذا المكان البعيد ومات من جراء الدماء التي نزفت منه والبرد الشديد في صحراء الألب الثلجية، وعلى أية حال، فإن البلطة الصغيرة من معدن النحاس التي وجدت بحوزته تدل على انتمائه إلى حضارة غابرة ما توصلت إلى تقنية الحصول على هذا المعدن الذي كان أول ما عرفه الإنسان القديم من معادن، والمشكلة هي في أن العصر النحاسي يشمل حقبة زمنية تعد بآلاف السنين.

ووجدت هذه المشكلة خلالها في النهاية بفضل أسلوب الكربون المشع الذي صار بمنزلة آلة الزمن، وهكذا أرجع أسلوب الـ C-14 الإنسان الجليدي إلى

(شكل 1): إنسان الجليد: يوتسي، هل كان معدناً وعامل مناجم، أم أنه تاجر، أو هو رسول من العصر الحجري - النحاسي أعيد إلى زمنه: عام 3235 ق.م (مع احتمال خطأ في التقدير مقداره 115 عاما بين زيادة أو نقصان)، وذلك بفضل آلة الزمن C14، ولقد تولى متحف الآثار في بلوتسانو بإيطاليا استعادة مظهره المحتمل.



(الشكل 2)

ويلارد فرانك ليبي (1908-1980) مكتشف أسلوب الكربون المشع، وقد شارك ليبي إبان الحرب العالمية الثانية في مشروع (مانهاتن) لصنع القنبلة الذرية، ونال في عام 1960 جائزة نوبل في الكيمياء.

عصره، بل وحدد زمن وقوع جريمة قتله: إنه عام 3235 ق.م (بخطأ يصل إلى 15 سنة بين زيادة أو نقصان)، وهكذا أصبح يوتسي إما عامل تعدين أو تاجراً ورسولاً لعصر بعيد، وتحول أيضا إلى «موضع نزاع» محتدم بين النمسا وإيطاليا على امتلاكه، ولم يتمكن الخبراء إلا بعد جهود مضنية من التوصل إلى استنتاج يفيد أن مكان العثور على يوتسي هو أرض إيطالية تبعد مسافة 92.56 متراً فقط عن خط الحدود المرسوم في عام 1919، ولذا ينبغي إعطاؤه لإيطاليا بموجب أحكام القانون الدولي، وعلى هذا تم نقله في عام 1998 من إينسبروك إلى متحف الآثار بمدينة بولتسانو الإيطالية لكي يواصل رقاده الأبدي في حجرة خاصة حرارتها 6 درجات مئوية تحت الصفر ودرجة رطوبة حوالي 100 في المائة منارة بضوء غامض بارد يخلو من الأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء، وجرى في المتحف إعادة يوتسي إلى الوضع المحتمل الذي كان عليه في حياته بملابسه الأصلية وبيده البلطة النحاسية (شكل 1).

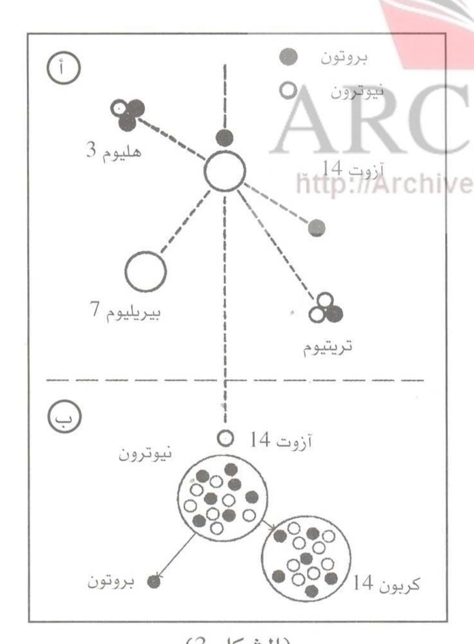
ولربما كان يوتسي أحدث مثال مهم على استخدام النظير الكربوني المشع 14 في الاكتشافات العلمية، ولكنه ليس الوحيد، فقد تم عن طريق آلة الزمن الفريدة هذه تحديد عصر العديد من الحكام العظام والناس المغمورين الذين عاشوا في العهود الغابرة بمن فيهم من فراعنة وأباطرة وملوك شغلوا أماكنهم الحقيقية في التاريخ، وأدى الأمر إلى إعادة النظر في التاريخ القديم بأكمله، وإلى استعادة حقب زمنية

من جديد بعد أن كانت شبه منسية أو منسية، وتشمل الحال بلادنا بلغاريا أيضاً، ففي خريف عام 1972 جرى اكتشاف مقبرة فارنا الآثارية الحاوية على حلى ذهبية تعود إلى العصر الحجري - النحاسي وهي المقبرة التي تحولت إلى أساس علم الآثار عندنا، إذ جرى باستخدام طريقة الكربون المشع C -14 تحديد عمرها بـ 6200-6600 سنة، مما يعتبر دليلاً مقنعاً على أقدم حضارة أوروبية امتلكت أقدم حلى ذهبية في العالم.

مبادئ فيزيائية

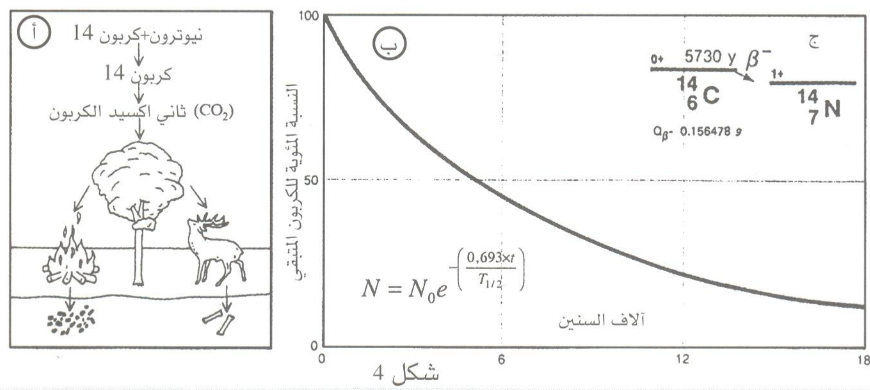
إن تحديد عمر الأوابد الأثرية ذات المنشأ العضوي واللقيات التي ترجع إلى عصر ما قبل التاريخ على أساس ما تحتويه من نظائر الكربون المشع C - 14 يعتبر من أهم وسائل القياس الدالة على الزمن وأكثرها دقة، وقد قام بتطبيق هذا الأسلوب عالم الكيمياء الإشعاعية الأمريكي ويلارد فرانك ليبي (1908-1980) الأستاذ في جامعة شيكاغو (شكل 2)، فلقد ركز هذا العالم اهتمامه في حوالي عام 1940 على النظير الكربوني المشع 14 المتواجد بكميات ضئيلة في المجال الحيوي الأرضي (البيوسفير)، وأفضت أبحاثه المتعمقة حول تشكل الكربون C - 14 وتحولاته وتراكمه في المادة الحية إلى وضعه في عام 1948 لطريقة التسلسل الزمني، وهي اكتشاف نال عليه ليبي جائزة نوبل في الكيمياء لعام 1960.

يعتمد أسلوب الكربون المشع على واقع أن في كل 1 تريليون (10^{12}) من ذرات الكربون في البيوسفير ذرة واحدة من النظير المشع C 14 - ولا يمكن تمييزه من الناحية الكيميائية عن النظيرين الآخرين الثابتين: C - 14 (الموجود بنسبة 98.89 في المائة) و C-13 (1.11 في المائة)، ولكن يمكن إثبات وجود الكربون C - 14 بوساطة التحطم الإشعاعي في الآزوت N - 14، إذ تتألف نواة الكربون المشع الأكثر انتشاراً من 61 بروتوناً و6 نيوترونات، أما نويات النظيرين الأثقل C - 13 وC - 14 فيضم الأول نيوترناً زائداً والآخران نيوترونين.



(الشكل 3)

- يمر تركيب الكربون C14 بمرحلتين : أ- في البداية يقوم بروتون عالي الطاقة بتحطيم نواة ذرة آزوت جوى فيتم الحصول على جزيئات مختلفة بالإضافة إلى نيترون واحد. ب - يتفاعل هذا النيوترون مع ذرة آزوت أخرى فتتحقق عملية ^{14}C ^{14}N (n.p)



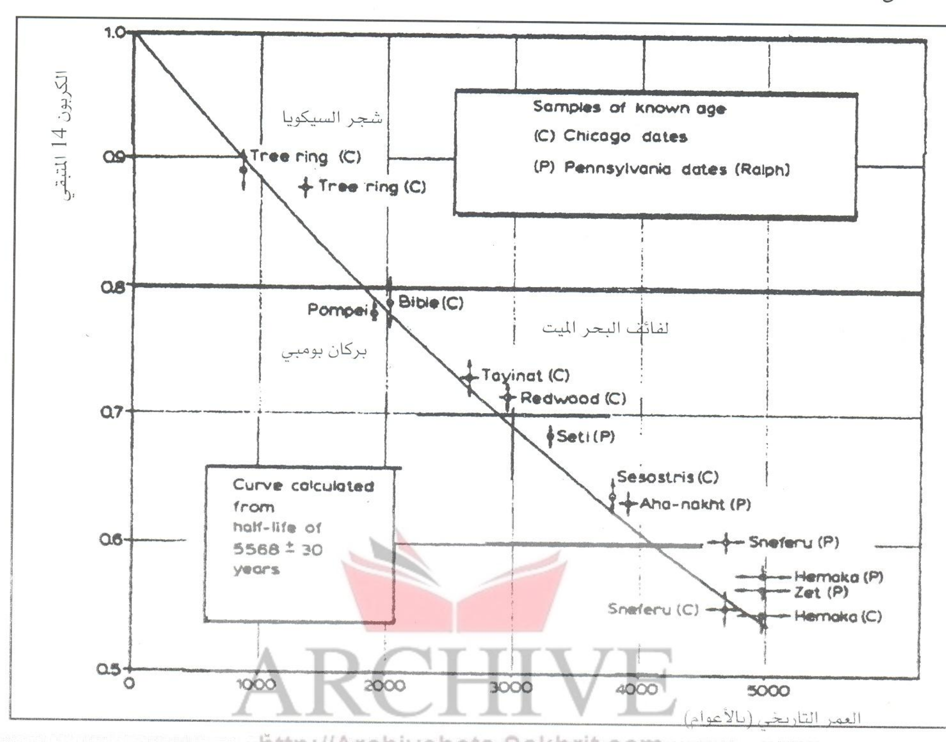
شكل 4

أ - يتشكل الـ C14 في الجو ويتأكسد إلى CO_2 بطريق التمثيل الضوئي النباتي والسلسلات الغذائية، ومن ثم ينتشر في منطقة البيوسفير ويتراكم في النباتات والحيوانات، وبعد موتها يبدأ الكربون 14 الموجود في عظام الحيوانات ولب الخشب في الانخفاض حسب قانون التحطم الإشعاعي. ب: يتم تحديد عمر عينة ما من خلال قياس كمية الكربون 14 المتبقية ومقارنة ذلك مع الخط المنحني النظري. ج: عملية تحطيم هذا الكربون، والطاقة القصوى الناجمة عن جزيئات بيتا I85 Ke V:B.

يتشكل الكربون 14 - C في طبقات الجو العليا بتأثير الأشعة الكونية على الآزوت الموجود في الهواء، علماً أن النظير الثابت للآزوت 14 - C منتشر بنسبة 99,63 في المائة من الآزوت الجوي مما يعني 77 في المائة من مجموع الغازات الجوية المحيطة بالأرض، وبشأن الأشعة الكونية القادمة إلى جو كوكب الأرض من مختلف المجرات، فإنها تتألف بالدرجة الأولى من بروتونات فائقة الطاقة (87 في المائة) ومن جزيئات ألفا (12 في المائة)، ونويات ذرية (1 في المائة)، وتتفاعل هذه البروتونات مع نويات ذرات الآزوت فيما يسمى بـ (عمليات الانقسام) مما يسفر عن نشوء نيوترونات ثانوية، ويتحقق تركيب الـ 14 - C على مرحلتين، ففي البداية يخترق بروتون ذو طاقة عالية نواة ذرة آزوت عادي من الجو وتنتج عن هذه العملية ذرات عدة: تريتيوم وهيليوم 3 وبرليون 7، بالإضافة إلى نيوترون واحد (شكل 3 ـ أ) ويتفاعل هذا الأخير مع نواة آزوت أخرى محققاً عملية N 14 - (شكل 3 ـ ب)، وفي هذه العملية يصطدم نيوترون واحد بنواة ذرة آزوت محطماً بروتوناً واحداً، وتكون النتيجة الحصول على نواة جديدة تتضمن العدد نفسه من النوكلونات (النوكلون هو بروتون زائد نيوترون) وهكذا تنشأ كتلة ذرية من العدد 14 ، ولكن شحنتها الكهربائية (أي رقمها الذري في لائحة مندلييف) أصغر بوحدة واحدة، لأن توازن جزيئات البروتون تتطلب تحول تلك الكتلة إلى نيوترون، وبالتالي، فإن الآزوت وهو العنصر ذو الرقم الذري 7 (في اللائحة) يتحول إلى كربون (العنصر ذو الرقم الذري 6) على أن كتلته تساوي 14 وحدة ذرية.

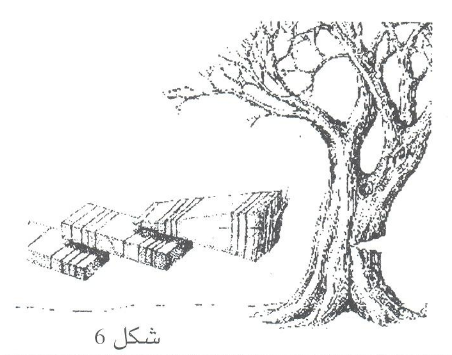
وكمية الكربون المشع (14 - C) الإجمالية في الجو ثابتة على الدوام ولا تزيد على 70

شكل 5



مخطط نظرية ليبي التي توصل إليها في عام1949 وقد كشف عن المخطط في المحاضرة التي جلبت له جائزة نوبل، وقام باول بإثبات للأسلوب الجديد من خلال قياس نماذج وعينات ذات عمر معروف (بوساطة علم الآثار)، وأنجز رسم الخط البياني النظري على أساس حساب فترة التحطم النصفي للكربون بأنها تساوي 5568 سنة (القياسات الحديثة الأكثر دقة تبين أن الفترة تساوي 5730 سنة)، ويبدو من الشكل المتطابق الدقيق بين قياسات الفاعلية النظرية والتجريبية، علما أن النقاط المرسومة فوق الخط البياني النظري أو القريبة منه تدل على أن الأخطاء في الحسابات هي ضمن الحدود المحتملة.
(C) هي المعطيات التي توصلت إليها جامعة شيكاغو أما (P) فهي معطيات جامعة بنسلفانيا.

طناً (وهي جزء ضئيل للغاية بالمقارنة مع كتلة الجو العامة التي تقدر بـ 1,5 بليون طن)، وعقب تشكل الكربون المشار إليه مباشرة يتفاعل مع أكسجين الجو فيتأكسد متحولاً إلى ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وينفذ بالتدريج إلى طبقات الجو السفلية، وعلى هذا النحو يدخل في تركيب البيوسفير عن طريق التنفس النباتي بالدرجة الأولى، علماً أن تركيز الـ C-14 في الجو يتساوى في كل مكان تحت تأثير الرياح، أي إن الحجم العام للهواء يظل ثابتاً ومتجانساً بصرف النظر عن الموقع الجغرافي، وهذا أمر أساسي لتطبيق الأسلوب، في حين أن تجانس الحجم العام لمياه محيطات الأرض يتحقق بصورة أبطأ (يتطلب حوالي 1000 سنة)، وخلال هذه الحقبة الزمنية يتكون الكربون (الفحم) على



شكل 6

يمكن تحديد التركيز السنوي لكمية الـ C14 عن طريق الحلقات المتشكلة في جذوع الأشجار، ورغم اختلاف درجة التركيز يتم حساب عمر تلك الأشجار بكل دقة.

موت النبات وغيره من العضويات يتوقف اختزان الـ C - 14، ومن ثم يبدأ تركيزه في الانخفاض طبقاً لقانون التحطم الإشعاعي (شكل 4-أ)، أو بعبارة أخرى أن الموت يعتبر مقياساً للزمن، فإذا ظلت بقايا العضوية بعيدة عن التلوث التكنولوجي (المقصود أن يظل تركيب الـ C - 14 غير مرتبط بالتجارب النووية في الجو مثلاً وما يشبه ذلك) يمكن تحديد تاريخ موت تلك العضوية عن طريق قياس نسبة C - 14 إلى C - 12.

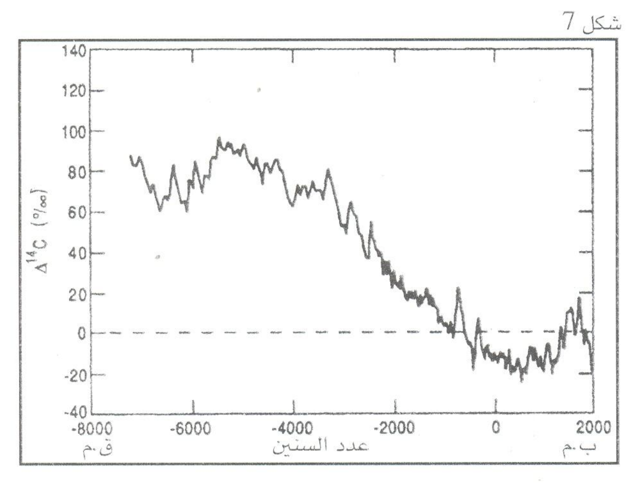
ولقد أثبت ليبي منذ تجاربه الأولى أنه تتحطم في الدقيقة الواحدة 14 ذرة من الكربون 14 في كل 1 غرام من أي عينة نباتية، وفترة التحطم النصفي لهذا الكربون المشع تساوي 5730 سنة، أي إذا كان التركيز الأولي C - 14 لعينة ما 1000 ذرة فسوف ينقص التركيز إلى النصف بعد مرور مثل

شكل اتحادات كربوناتية.

وفي عملية التمثيل الضوئي يختزن العنصر الكربوني C - 14 متكدساً في التركيب الذري للنباتات، ومن ثم ينتقل ويختزن في سائر العضويات الحية عبر السلسلة الغذائية الضرورية لسائر المخلوقات بدءاً من الكائنات المجهرية حتى الجسم البشري، والجدير بالذكر أن الإشعاع الداخلي لعنصر الـ C - 14 يشكل حوالي 1 في المائة من (الجرعة) الإشعاعية الطبيعية للإنسان.

إن الحصيلة الكلية لإنتاج الـ C - 14 في الجو وتحطمه الإشعاعي قد أديا إلى تواجد تركيز متوازن على نطاق طبقة البيوسفير بمجموعها، ويُدعى هذا بالتركيز الأولي، ولكن بعد

شكل 7



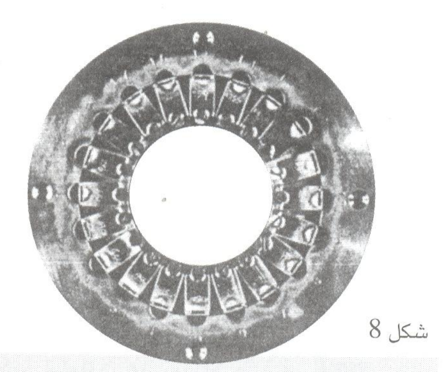
المنحنى التأريخي بالأسلوب المعتمد على طريقة الكربون 14 المشع، وهو خاص بعينات مأخوذة من شجر pinus aristata يرجع عمرها إلى 4 و 6 آلاف عام ق.م.

تلك الحقبة من السنين، وبالتالي يصبح التركيز 500 ذرة 14 - C، وبعد مرور 11460 سنة (ما يعادل فترتين من التحطم النصفي ينخفض التركيز إلى 250 ذرة «يبين (الشكل 4 – ب) انخفاض الـ 14 - C عبر الزمن، أما الخط البياني فيرسم التعبير الرياضي لقانون التحطم الإشعاعي (N) الذي هو عدد ذرات الكربون 14 بعد الزمن (t) المساوي للعدد الأولي No مضروباً بالرقم الثابت 0,693».

يمكن باستخدام أسلوب الكربون المشع المذكور تحديد فترة تمتد من 100 إلى 50000 أو 60 ألف سنة (من المتعارف عليه بين العلماء أن النظير المشع يزول تماماً بعد 10 مرات من فترات التحطم النصفي)، وعلى هذا لا يمكن قياس كمية ذرات الـ 14 - C بصورة مباشرة، وإنما عن طريق ما يسمى بـ (التحطم الناقص) لجزيئات ألفا من خلال تسجيل هذه الجزيئات (أي الإلكترونات) ومقارنتها بالطاقة القصوى 158 كيلو إلكتروفولت، ويصور (الشكل 4 – ب) التحطم الراديوي للنظير المشع 14 - C ويعود سبب الفترة المديدة للتحطم النصفي إلى انعدام وجود مرحلة انتقالية من حالة الكربون C - 14 الأساسية إلى حالة الآزوت 14N، المسماة مرحلة بيتا الانتقالية المنوعة (وعلمياً اسم: مرحلة غاموف - تيرير)، فحسب قوانين الميكانيكا الكوانتونية لا تتحقق عمليات الانتقال المرتبطة بالتغير الزاوي ذي الرقم الواحد (C-14 وN-14 مثلاً)، وببساطة إن هذه الصعوبة تشبه حالة لاعب السيرك الذي يحاول القفز من على منصة تدور بسرعة فائقة إلى منصة أخرى توجد في حالة سكينة أو أنها تدور في اتجاه معاكس.

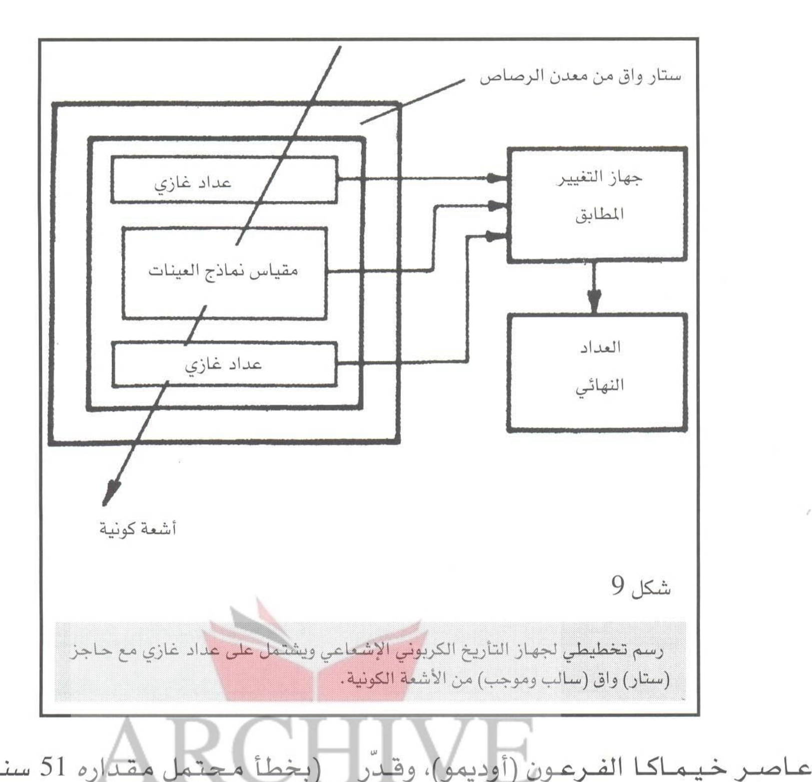
التماثل والتصحيح

من وجهة النظر التاريخية، فإن أول تماثل بين نماذج ذات عمر معروف ومجدد هو ما قام به ليبي لإثبات أسلوبه، ويبين الرسم في (الشكل 5) جزءاً من المحاضرة التي ألقاها هذا العالم وجلبت له جائزة نوبل، ويظهر الرسم الخط المنحني لتضاؤل كمية 14 - C زمنياً فضلاً عن قياس موجودات هذا الكربون المشع في عينات ذات تاريخ معروف، وتعود أقدم نماذج العينات إلى عصر الفراعنة من الأسرة الأولى، وتتألف من لقيات خشبية أخذت من مقبرة الوزير (خيماكا) والفرعون (زيت) في سقارة، وقد



شكل 8

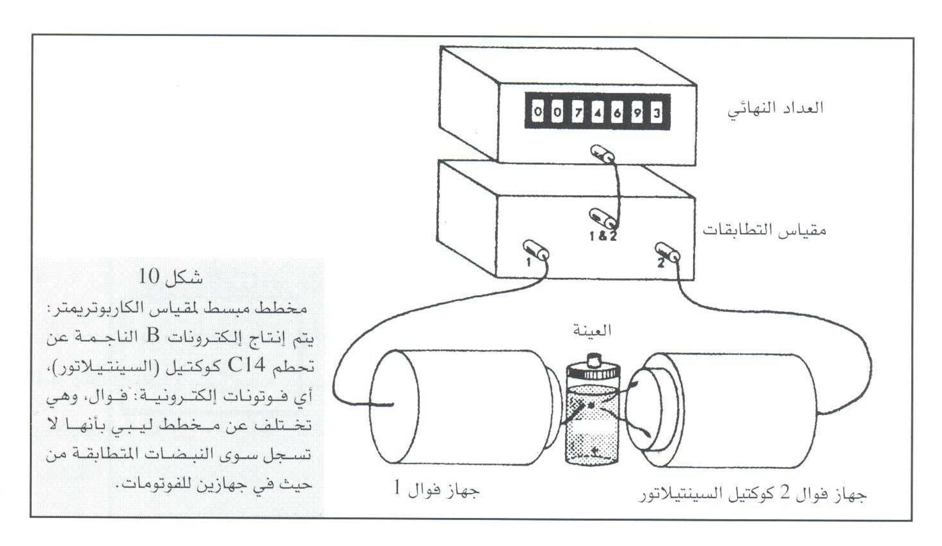
حافظ العينات الخاصة بالتأريخ الكربوني الإشعاعي باستخدام أسلوب المسرِّعات الطيفية، وتتألف هذه العينات من رقائق معدنية يستند طرفها العلوي إلى سلك رفيع من التانتاليوم المكسو بطبقة كربون مأخوذة من العينة. الاسم المختصر للمسرعات المذكورة هو (اومس).



شكل 9

رسم تخطيطي لجهاز التأريخ الكربوني الإشعاعي ويشتمل على عداد غازي مع حاجز (ستار) واق (سالب وموجب) من الأشعة الكونية.

عاصر خيماكا الفرعون (أوديمو)، وقدّر العلماء عمر المقبرتين بـ 4900 سنة (الخطأ المحتمل في حدود 200 سنة زيادة أو نقصاناً)، وتأتي بعدئذ عينات من الحجرة العلوية للهرم الجنوبي للفرعون (سنيفرو) في دهشور، أما العينة المسماة (سيزوستريس) فتعود إلى المركب النهري المدفون مع الفرعون سيزوستريس الثالث، المعروض في متحف علم الطبيعة بشيكاغو. وثمة عينات يقدر عمرها بحوالي 3 آلاف عام، وهي من عصر سيتي الأول، ومن قصر احترق عام 676 ق.م بمدينة (تانيات) الواقعة في شمال غربي بلاد فارس القديمة، ومن بينها كذلك أخشاب من أقدم شجرة سيكويا عمرها 2028 سنة (بخطأ محتمل مقداره 51 سنة بين زيادة أو نقصان)، وقد جرى قطع تلك الشجرة في عام 1874، وبالإضافة إلى ذلك تتوفر عينات من مكانين على البحر الميت (كتاب الرسول إيسايا) مع ورق رق من الكتان ورغيف خبز متفحم عثر عليه في فرن قديم بمدينة بومبي التي ردمها ثوران بركان فيزوف في عام 79 ب.م، وكل هذه العينات تحتوي على النظير الكربوني 14، أما أحدث النماذج سناً، فهي أيضاً من خشب السيكويا، ويبين الخط البياني في (الشكل 5) على نحو مقبول التطابق والتماثل بين الخط النظري المنحني ومستوى الـ 14- C في النماذج، علماً أن ليبي أبدى اهتمامه آنذاك (عام 1960) بالانحراف



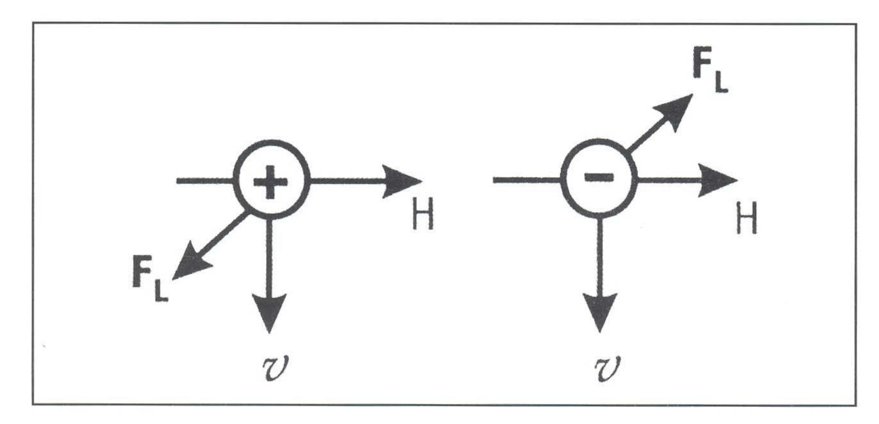
شكل 10
مخطط مبسط لمقياس الكاربوتريمتر: يتم إنتاج إلكترونات B الناجمة عن تحطم C14 كوكتيل (السينتيلاتور)، أي فوتونات إلكترونية: فوال، وهي تختلف عن مخطط ليبي بأنها لا تسجل سوى النبضات المتطابقة من حيث في جهازين للفوتومات.

الذي قام بقياسه للمنحنى باتجاه مدى (حداثة) العينات المشار إليها.

ومن المعلوم أنه تتكدس في الطبيعة على صعيد الأشجار كافة الحلقات السنوية في الجذوع (بمعدل حلقة واحدة في العام)، وهذه الحلقات تظل ثابتة لا تتغير طيلة حياة الشجرة، بمعنى أن تركيز الـ C - 14 يظل فيها ثابتاً كذلك في ماضي حياتها.

لنأخذ على سبيل المثال شجرة (بايكوشوفو) المعمرة بجبل بيرين عندنا في بلغاريا، التي يقال إنها عاصرت دولتنا على امتداد تاريخها: إن في وسعنا تحديد تركيز الـ C - 14 في كل حلقة مع معرفة العام الذي حدث فيه ذلك على مدى الألف سنة الأخيرة، كما أن في الإمكان توسيع هذا الأسلوب انطلاقاً من أن عرض الحلقات يتغير حسب الظروف المناخية للسنة التي نحن بصددها، ثم إن الحلقات السنوية في الأشجار الميتة يمكن أن تتطابق مع حلقات الأشجار التي لا تزال حية في المنطقة نفسها (الشكل 6)، وبالتالي، فليس من العسير عن طريق مقارنة حلقات الشجرة الميتة مع مثيلتها في الشجرة الحية إنشاء ما يمكن وصفه بأنه (بنك) معطيات حول تركيز الـ C -1 طوال حقبة معينة من الزمن.

ولقد أثبتت مقارنات معطيات تاريخ العينات من الحلقات السنوية في جذوع الأشجار أن النسبة بين C-14 وC-12 تظل ثابتة لا تتغير على مدى حقبة طويلة من الزمن، ومن المعروف أن شدة الإشعاع الكوني المرتبط بإنتاج الكربون 14 تتأثر بتغيرات الحقل المغناطيسي لكل من الشمس والأرض، وبالتالي فإن من المهم لتجنب وقوع الأخطاء الاعتماد على قائمة سبق إثباتها وتحديدها بالأسلوب الكربوني، ويتحقق ذلك على أساس القياس المباشر أو مقارنة الحلقات السنوية



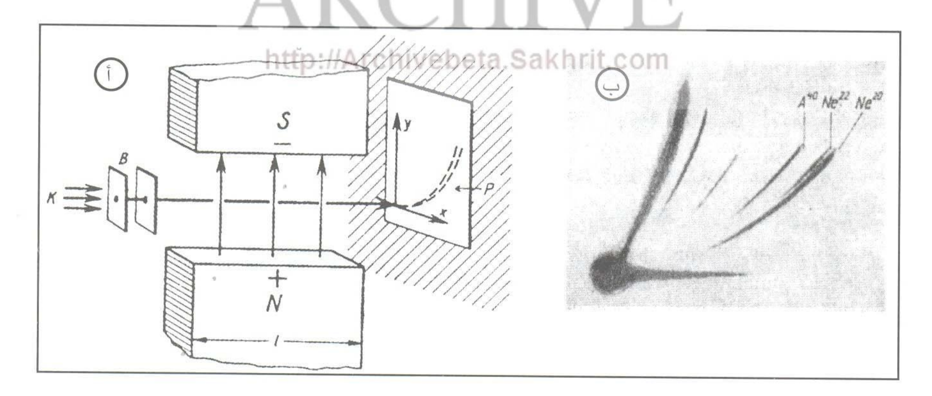
شكل 11

قوة لورنس F1 تؤثر على الجزيئات والقسيمات المشحونة (إلكترونات، بروتونات، يونات وغيرها)، وهذه القوة عمودية على المستوى أو السطح المشكل من اتجاه السرعة V والحقل المغناطيسي H.

لأنواع معينة للأخشاب من قبيل كثير من نماذج السيكويا العملاقة (Sequya giganta) وصنوبر كاليفورنيا (Pinus aristata) في أمريكا الشمالية على سبيل المثال، فهذا النوع الأخير من الأشجار يعيش عادة 2000 سنة، وعلى هذا تتوافر عن طريق تطابق أو تماثل الحلقات السنوية لمختلف النماذج من قديمة وحديثة معطيات متكاملة تغطي حقبة تمتد من زمننا الحاضر إلى ما قبل 11000 سنة سابقة، وعلى الصعيد الأوروبي، تمت الدراسات باستخدام هذا الأسلوب على أشجار البلوط في إيرلندا وألمانيا، وتبين أن كمية الـ C-14 في الجو تتغير على نحو ثابت بمعدل كل 100 سنة تقريباً، علماً أن مجموعة هذه التغيرات تتبدل بدورها كل عدة آلاف سنة، وعلى هذا النحو بات من الواضح أن نشاط الأشعة الكونية كان أشد قبل 7 ـ 8 آلاف سنة، وبالتالي فإن الكمية الأولية من الـ C-14 كانت أكبر مما يؤدي إلى تحديث (سن) النماذج الأقدم، ولذا ينبغي تصحيح العمر الحقيقي، وذلك على أساس القياس المباشر استناداً إلى التغيرات المشار إليها آنفاً، ويبين (شكل 7) الخط البياني لتغيرات عرض الحلقات المحسوب على أساس تطبيق الأسلوب نفسه على كثير من العينات المأخوذة من شجر صنوبر كاليفورنيا، ويبين الشكل أن تصحيح الحقب الزمنية يزداد طردياً بازدياد عمر العينات، أي الأشجار الأقدم عهداً، وقد وجدنا عندنا في بلغاريا أن التصحيح الخاص بالعصر الحجري ـ النحاسي الذي يعود تاريخه إلى ما قبل 6 ـ 8 آلاف سنة يمكن أن يوقعنا في خطأ حسابي قد يشمل 800 ـ 1000 سنة تقريباً ولا بد من الإشارة إلى أن الجداول البيانية الموضوعة للحقب الزمنية

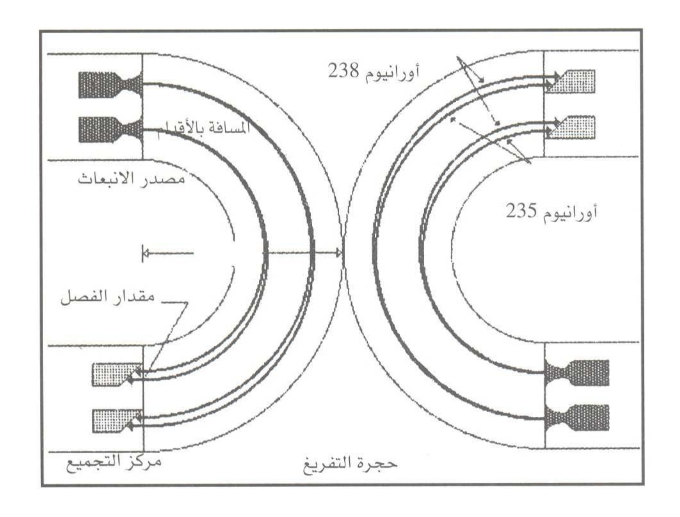
في أوروبا وأمريكا متقاربة هي الأخرى.

ومن المهم في الأبحاث المقبلة دراسة دور الإنسان في تغيرات التناسب بين الكربون 14 والكربون 12، إذ إن الاستخدام المكثف للمحروقات ذات المنشأ العضوي خلال القرنين التاسع عشر والعشرين، وخصوصاً بناء مراكز التوليد الكهروحرارية والاعتماد الشائع في كل مكان على محركات الاحتراق الداخلي أسفر عن زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون (غاز الفحم) في الجو بشدة، وتمخض كل هذا عن انخفاض مقدار التناسب بين الكربونين C-14 وC-12 وعلى عكس ذلك، ازداد مقدار التناسب المذكور تبعاً للزيادة الكبيرة في الكربون 14 خلال خمسينيات القرن العشرين نتيجة للتجارب النووية في الجو، وتدل الدراسات على أن تلك التجارب قد أضافت طناً كاملاً من الـ C-14، الأمر الذي أسفر عن ارتفاع كمية النظائر المشعة في العضويات الحية بنحو 10 في المائة، وبالأحرى، فإن الفائدة الوحيدة لهذه التجارب (دون التعليق على مساوئها الكثيرة والكبيرة) تمثلت في دراسة الديناميكية الجوية بناء على التلوث الإشعاعي، إذ ثبت أن تركيز الكربون 14 الناجم عن التجارب النووية أصبح متساوياً وعم نصفي الكرة الأرضية في غضون سنة واحدة، ومن المزمع قريباً إجراء دراسات جديدة في هذا الاتجاه عندنا بفضل محطة الأرصاد الإيكولوجية العائدة لمعهد الطاقة النووية لدى أكاديمية العلوم البلغارية التي أقيمت على قمة جبل



شكل 12

تتألف طريقة عمل المقياس الطيفي المسرع الذي يحمل اسم ج.ج تومبسون من (أ) حيث يتم تمرير حزمة من يونات اليون عبر القاطعة 1 فتتعرض لتأثير الحقلين المغناطيسي والكهربائي معا، وعندئذ تقوم قوة لورنس بحرف اليونات أفقيا على السطح المحيط بالمحور X، أما الحقل الكهربي فيحرف اليونات عموديا على السطح المحيط بمحور Y، وبما أن يونات النظيرين تختلف من حيث الثقل (20 و 22 وحدة ذرية) فإنها تنحرف في اتجاهات مختلفة أيضا راسمة على شريحة التصوير P قطعين مكافئين كما يشير التسجيل الفوتوغرافي للمقياس الطيفي الكهربي. ب: بقية القطوع المكافئة العائدة لنظائر العناصر الأثقل المتواجدة في الخليط الغازي (غاز الأرغون 40 مثلا).



شكل 13

رسم تخطيطي للفاصل الكهرطيسي ألفا - كالوترون المستخدم للفصل بين نظيري الأورانيوم 238 و235 في مصنع أوك لتركيز الأورانيوم بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد جرى استخدام النظير 235 كشحنة للقنبلة الذرية (الولد الصغير: ليتل بوي).

ريلا (2935م) وتعتبر أعلى قمة أرصاد من هذا القبيل في أوروبا.

إعداد العينات

ينبغي قبل قياس المستوى الكربوني المشع لأي عينة تنظيفها الدقيق من كل الشوائب التي يمكن أن تؤثر على النتائج، فالعظام مثلاً يمكن أن تتسرب إليها من الماء اتحادات كربوناتية، أو أن تكون مصابة ببكتريات أو فطور ما، كما يمكن أن تمتص اتحادات عضوية من التربة، وبالتالي يمكن أن تكتسب كربوناً إضافياً من الوسط المحيط بها، مما يؤدي إلى نتائج خاطئة لا سيما في النماذج الموغلة في القدم. والمادة العضوية الأساسية التي تتكون منها العظام هي الكولاغين البروتيني، ويعتبر الـ (الهيدروكسي برولين) أحد الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيب الكولاغين المذكور الذي لا يوجد إلا في العظام، وهكذا، فإن العينة التي يتم إعدادها من مادة عظمية ما لدى استخلاص (الهيدروكسي برولين) منها لا تتضمن شيئاً سوى الكربون الذي ظل مختزناً فيها قبل موت صاحب تلك المادة حيواناً كان أم آدمياً.

وبعد فصل المادة النوعية المشار إليها نحصل على كربون صرف، وذلك عن طريق حرقها في وسط أكسجيني، وبالتالي يتحول الكربون إلى غاز الفحم (ثاني أكسيد الكربون). في العادة يجرى تمرير الغاز الساخن عبر أكسيد النحاس (Cu2) حتى الأكسدة الكاملة للغاز، ومن ثم يتم تنقية ثاني أكسيد الكربون باستخدام سلسلة من المحاليل النوعية التي تمتص الآزوت والاتحادات الهالوجينية (الكبريتية) التي يحتمل تواجدها بكميات ضئيلة في العينة، ويصار بعدئذ إلى سحب الماء والرطوبة منها بوساطة ماص قوي (من قبيل الجليد الجاف الذي تبلغ حرارته 80 درجة مئوية تحت

الصفر).

وكما ترون، فالعملية دقيقة ومعقدة، ولكن الأمر لا ينتهي عند هذا الحد، وإنما يجري ربط ثاني أكسيد الكربون الحاصل بالليثيوم (عن طريق عمليتين كيميائيتين متتابعتين لن ندخل في تفاصيلهما)، وذلك من أجل تحويله إلى كربيد الليثيوم الذي يمكن تحليله مائياً ويكون الناتج النهائي هو الإثيتيلين (C_2H_2).

ولا بد من التنويه إلى أن الأجهزة الأولى التي استخدمها ليبي في البداية لتسجيل تحطم النظير الكربوني C-14 استندت إلى ما يسمى بالطريقة النسبية أو تلك المعتمدة على عدادات غيغر بعد ملء هذه الأجهزة بخليط من الغاز، ويمكن في العدادات من هذا الطراز استخدام العينة بحالتها الجافة على هيئة (غرافيت) أو الغازية: CO_2 أو C_2H_2، والغرافيت موصل (ناقل) جيد، ومن الممكن تثبيته على الجدار الداخلي لاسطوانة العداد، أما في الحالة الغازية فيتم ملء العداد بها.

وفي الوقت الحاضر، تعتمد الأجهزة الحديثة على مادة البنزين (C_6H_2) نظراً لشفافيتها الفائقة. وفي هذه الطريقة يجري تحويل العينة الكربونية من الإثيتيلين إلى بنزين بوساطة عملية كيميائية يدخل فيها (الفاناديوم) كمسرِّع أو معجِّل، علماً أن البنزين يختزن في فراغ كامل ودرجة حرارة 65 درجة مئوية تحت الصفر.

وبشأن حجم العينة المراد تحديد تاريخها يتعلق الأمر بدرجة الفاعلية، فمثلاً ينبغي لتسجيل 10 آلاف تحطم لـ C-14 وتحديد زمن التحطم لا بد من توفر كمية من الكربون الصافي يتراوح وزنها ما بين 1 غ و5 غرامات، أما مقدار الخطأ الذي يحتمل وقوعه عند حساب التاريخ، فهو لا يتعدى 80 سنة (زيادة أو نقصاناً)، ووفقاً لنوع المادة العضوية يتراوح وزن كتلة العينة ما بين 25 غ حتى 1 كلغ.

على أن الأسلوب الحديث المسمى (القياس الكهرطيسي الطيفي المعجل) فيعتمد على تسخين الكربون النقي على مصباح (تانتال)، ولهذه الغاية، يوضع الإثيتيلين داخل حيز صغير مغلق، وفيه

رسم تخطيطي لعمل المقياس الطيفي الكهرطيسي (أومس): يونات السيزيوم تقذف الكساء الكربوني لسلك التانتاليوم وتحطم يوناته السالبة، في حين يوجه الحقل الإلكتروني يونات السيزيوم صوب العينة، أما اليونات الكربونية فنحو مدخل منظومة الجهاز.

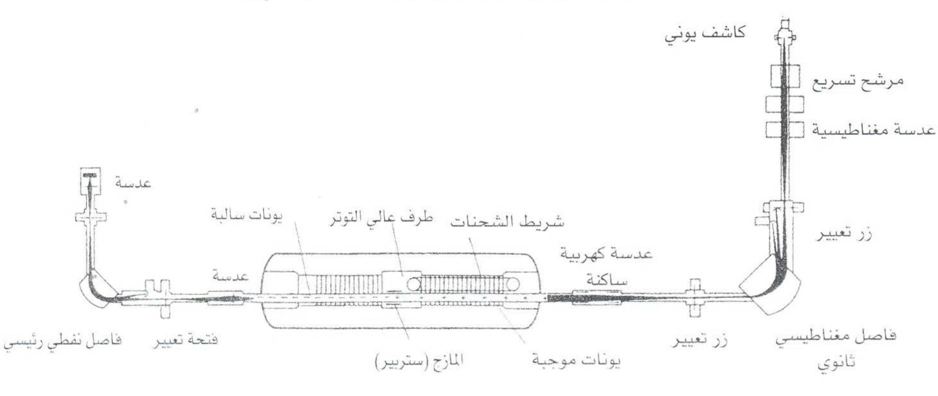
صفيحة معدنية
يونات سيزيوم
سلك التانتالوم المكسو بالكربون
- ٢٠ ألف فولت
+ ٤٠٠ فولت

يتراكم الكربون بالتدريج على سلك المصباح على هيئة كساء غرافيتي، ويبين (الشكل 8) نتائج 20 من العينات، وهي عبارة عن صفائح معدنية تركب في قسمها العلوي أسلاك مصابيح تانتال ذات التكسية الكربونية ويتم بهذا الأسلوب الحديث إحصاء عدد ذرات منفردة من C-14 ويحتاج القياس إلى كمية 1 ـ 5 ميللي غرام فقط من الكربون، ويكلف قياس العينة الواحدة ما بين 150 و250 دولاراً (يختلف السعر باختلاف المختبرات).

إن كل الوصف الذي أتينا على ذكره حتى الآن يصور العمليات الأساسية لتهيئة العينات من أجل تحديد تاريخها، وبطبيعة الحال تشكل مختلف الطرق المتبعة في العادة جزءاً مهماً من الأسرار المتعلقة بالخبرة الفنية (النوهاو)، ولكن جميع الطرق المطبقة في أكثر من 130 مختبراً حديثاً في العالم تحتاج إلى جهاز من العاملين والعلماء ذوي الأصالة المهنية الفائقة إلى حد اعتبارهم من الأفذاذ وأمثلة على الدقة المطلقة.

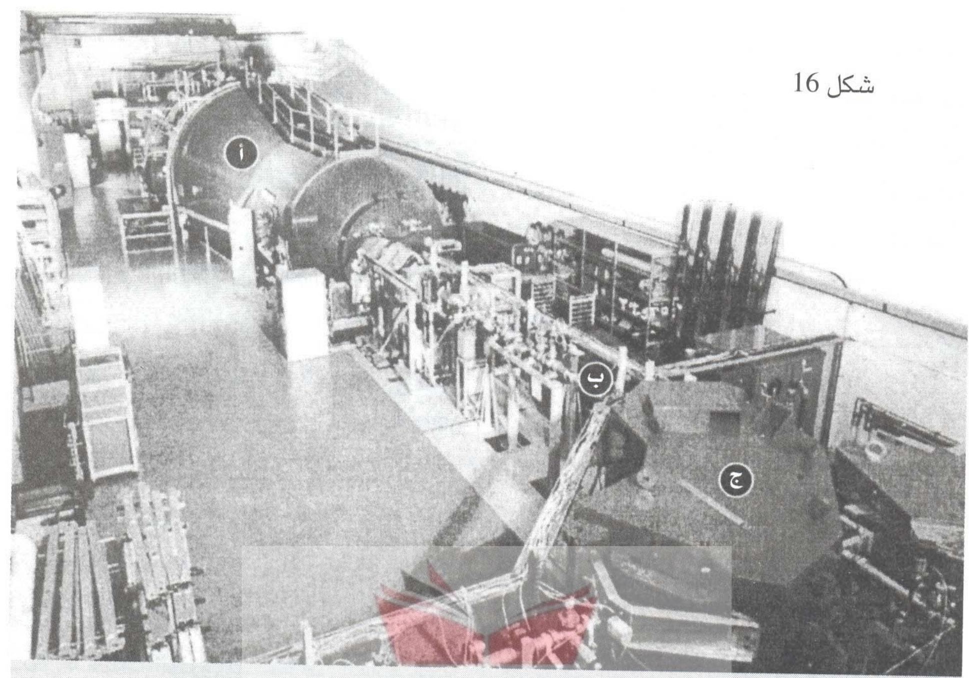
التأريخ الكربوني الإشعاعي التقليدي

يقوم الأسلوب الذي صار يوصف بأنه (تقليدي) أو (القياس الآثاري) على أساس التحطم الإشعاعي للكربون 14، ويتم في العادة قياس عدد التحطمات (عدد جزيئات ألفا المنبعثة)، ويعتبر ذلك كافياً لتحديد التاريخ أو الزمن بالدقة المرغوبة، وكما ذكرنا جرى في التجارب الأولى استخدام عدادات



شكل 15

رسم تخطيطي لمبدأ عمل منظومة جهاز القياس الطيفي المسرع ويعتمد على سلسلة معقدة من الأجهزة والكواشف المركزة القائمة على عدد من العدسات الكهرطيسية ومنظومات التعبير وغيرها.



المنظر العام لمنظومة أجهزة القياس الطيفي المسرع ويتألف من (أ): الهيكل المعدني المليء بغاز عازل تحت ضغط مرتفع ويشتمل على مولد فان دي غراف للكهرباء الساكنة بالإضافة إلى قسمين للتسريع وجهاز مازج (ستريبر)، وفيه تمر اليونات المسرعة من خلال الناقل الخاص بها (ب) ومن ثم تصل إلى جهاز الانحراف الكهرطيسي (ج).

غيغر المليئة بالغاز (الأسلوب النسبي)، وبما أن فاعلية النشاط الإشعاعي في العينات ضئيلة للغاية يتم التخلص من الومضات الصادرة عن الأشعة الكونية والنشاط الإشعاعي للوسط المحيط عموماً، ولذا يحاط العداد بجدار وقائي سميك من معدن ثقيل (يعتبر الرصاص القديم أفضل وسيلة لكون الرصاص الحديث يحتوي على النظير المشع 210)، ويتحقق التخلص من الأشعة الكونية باستخدام عدادات غيغر إضافية تنطلق منها أشعة معاكسة، وبالتالي يتم إبعاد الومضات المزيفة الناجمة عن الجزيئات الكونية وليس عن التحطم الإشعاعي لـ C-14، ورغم أنه كان أول أسلوب وقد طبقه ليبي وحصل بموجبه على نتائج جيدة لا تزال بعض المختبرات الشهيرة تلجأ إليه حتى اليوم.

ولكن القياس الأكثر فاعلية لنشاط النظير $C0_2$ يتم باستخدام مطياف خاص يسمى (كاريو تري متر)، ومن التسمية يتضح أنه لقياس غاز ثاني أكسيد الكربون المشع و(التريتيوم) وهو نظير ثقيل للهيدروجين تساوي كتلته 3 وحدات ذرية وتقدر فترة تحطمه النصفي $T^1/_2$ بـ 12323 سنة.

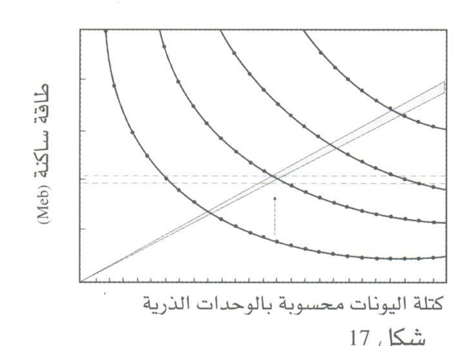
يعمل المطياف المذكور بما يسمى بـ

(السينتيلاتور) السائل الذي يحول طاقة الإشعاع الراديوي (أشعة ألفا وبيتا وغاما) إلى ضوء، وهكذا تتحول طاقة الكهارب (الإلكترونات) الناجمة عن تحطم الـ C-14 إلى كوانتونات ضوئية ذات موجة تقع عادة في شريط الضوء الأخضر للطيف.

وثمة سوائل عديدة من هذا النوع يستفاد منها في تحديد التواريخ تسمى بـ (الكوكتيلات)، ويتم بفضلها التوصل إلى نتائج في غاية الدقة، ولا بد من الإشارة إلى أن كل (كوكتيل) يعتبر سراً من أسرار المختبر الذي يقوم بتطبيقه.

ويوضح لنا (الشكل 10) المكونات المبدئية لـ (الكاربو تري متر)، إذ إن الكوانتونات الضوئية التي ينتجها السينتيلاتور السائل تسقط فوق أجهزة كهرضوئية (فوتو إلكترونية وتسمى باختصار/ فوال) تتولى مضاعفة عددها كثيراً، علماً أن الكوكتيلات الجيدة تحتوي على مواد تدفع بالطيف نحو النقطة أو (البؤرة) الأكثر حساسية لأجهزة (فوال) تلك، وبالطبع فهي أفضل من جهاز ليبي، وفيما يتعلق بنا فقد أقمنا في محطة جبل ريلا التابعة لأكاديميتنا أجهزة تعمل بالأسلوب التقليدي ويشرف عليها فريق علمي برئاسة د. خريستو كامبوروف.

ولعل من الطريف أن نذكر هنا أن الأسلوب التقليدي بات يستخدم لمعرفة أصالة المشروبات الكحولية الفاخرة والغالية وتاريخ صنعها، وأغلب هذه المشروبات من نوع



شكل 17

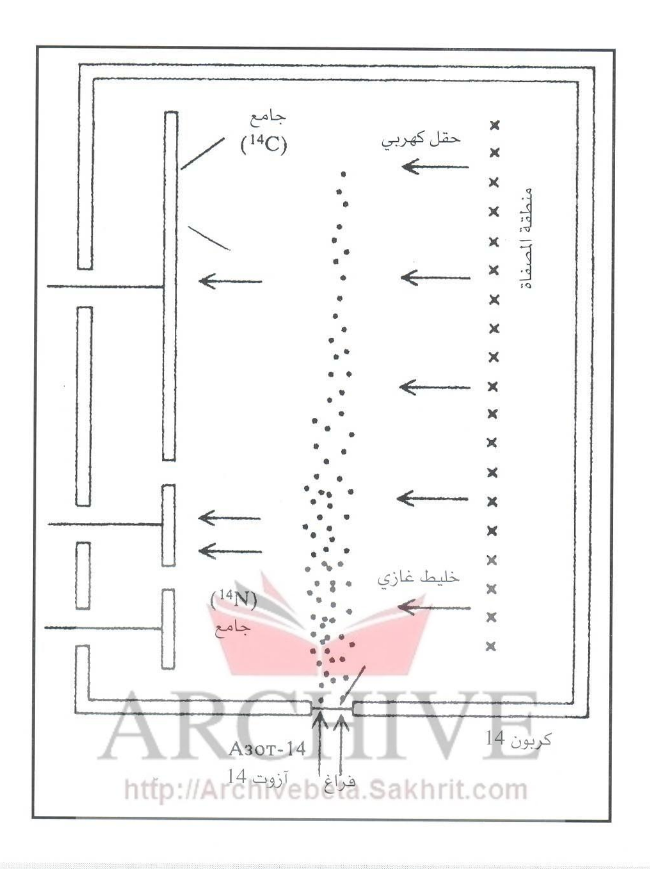
توزيع اليونات عند مخرج المسرع من حيث الشحنة والسرعة والكتلة. الخطوط المنقطعة تدل على كتلة مختلف اليونات.

الكونياك والروم والويسكي، فطبقاً لقانون التحطم الإشعاعي ينخفض نشاط العينة تبعاً لـ (تقدم) المشروب في العمر، ولهذا فإن الانعدام التام لوجود النظير المشع C-14 يكشف بدقة وسهولة أيضاً وجود تزوير في المشروب (الكريم)، ولا يحتاج الأمر إلى تدخل خبير في تذوق الكحول.

على أن الأسلوب الإشعاعي الطيفي يمكن أن يكون مفيداً جداً لا لذلك الخبير وإنما للسلطات الضريبية والجمركية والصحية كدليل إثبات على أن المشروبات الكحولية المغشوشة مصنوعة من مواد تركيبية وليس من الفحوم الهيدروجينية العضوية كما ينص القانون في الدول التي تسمح بتعاطي الخمور.

-2-

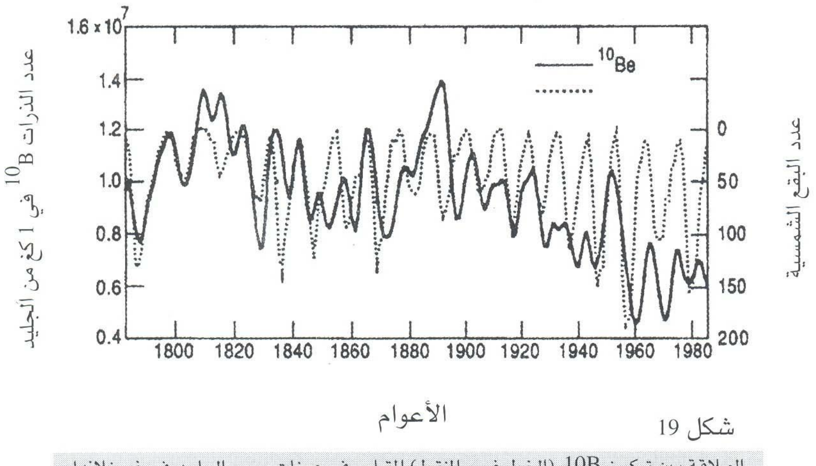
لقد تحول أسلوب الكربون المشع إلى وسيلة لا يمكن الاستغناء عنها لتحديد تاريخ الأوابد الأثرية، وتم بفضل هذا الأسلوب



شكل 18

كاشف منظومة جهاز القياس الطيفي الكهربي المسرع وفيه تدخل اليونات المسرعة عبر فتحة ضيقة إلى حجرة القياس حيث تتفاعل مع الخليط الغازي وتتباطأ سرعتها، ونتيجة للشحنة الذرية الأكبر لـ NI4 فإن يونات الآزوت تقع فوق الجامع N بينما تسقط يونات الكربونات فوق الجامع C، ومن ثم تتلاقى الشحنات المختلفة بتأثير الحقل الكهربي بين المصفاة والأجهزة الجامعة.

إعادة تقييم تاريخ البشرية وتوضيحه وإعادة كتابته أحياناً، ولا بد من الإشارة إلى أنه تحقق خلال السنوات الأخيرة استكمال أجهزة المختبرات، مما أدى إلى زيادة دقتها أكثر أيضاً، واليوم بعد مرور نصف قرن على اكتشاف الأسلوب المذكور الذي بات يعرف باسم C-14 يمكن اعتباره جزءاً من علم الآثار التقليدي، ومع ذلك يجب القول إن الاعتماد على الكربون المشع وحده صار محدوداً الآن بسبب ضعف كثافة تحطم أشعة بيتا المرافقة له، كما أنه يتطلب لبلوغ المزيد من الدقة، وخصوصاً بالنسبة للأوابد ذات الفاعلية الإشعاعية الضئيلة جداً استخدام كمية كبيرة من العينات، مما يجعل من غير الممكن أحياناً دراسة أهم الموجودات واللقيات الأثرية المعروضة في المتاحف، ولا سيما تلك المتعلقة



شكل 19

العلاقة بين تركيز 10B (الخط غير المنقط) المقاس في عينات سبر الجليد في غرينلاندا والفاعليةالشمسية (الخط المنقط)، فعند تعاظم نشاط الشمس يزداد عدد البقع الشمسية في حين ينخفض تركيز 10B، وبالعكس.

بالنواحي الحضارية والعلمية منها، ولكل هذا جرى في السنوات الأخيرة التغلب على العقبة المذكورة بفضل التقدم المحرز في ميدان الفيزياء الذرية واستكمال المسرعات اليونية الطيفية، وهكذا تم تسجيل قفزة في ذلك الاتجاه تعتمد على تقنية القياس الطيفي الكهربي المعجَّل، وصارت هذه التقنية تطبق في مجالات علمية أخرى كالأبحاث الجوية وعلم المياه والمحيطات والجيولوجيا وما اعترى الطقس من تغيرات خلال الحقب الزمنية الغابرة وعلم الآثار والإيكولوجيا والبيولوجيا والطب، وهكذا، فإن التقدم الحاصل في هذه العلوم جاء معظمه نتيجة لتقدم الفيزياء الذرية نفسها خلال العقود الأخيرة من الزمن.

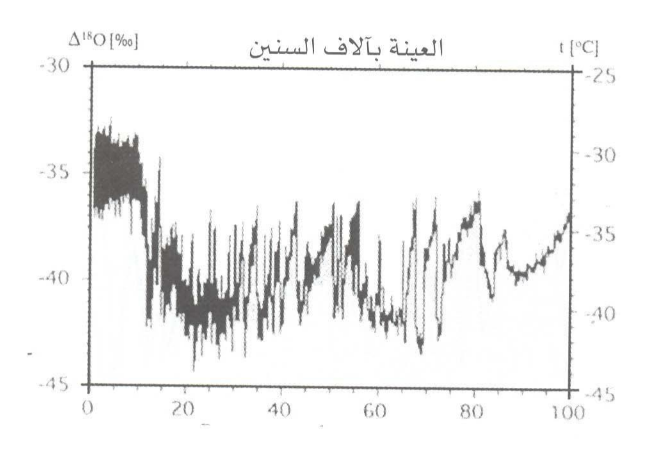
التحطم الكهرطيسي للنظائر

إن لكل جزيء مشحون أو (قسيمة) كالإلكترون أو البروتون شحنة موجبة أو سلبية أو نحو ذلك، ويتحرك هذا الجزيء المشحون عادة في حقل مغناطيسي، ولا بد له أن ينحرف عن مساره الأولي بتأثير ماتسمى بـ (قوة لورنس)، وهي القوة الأهم في الديناميكا الإلكترونية، وتجد تعبيراً لها في حصيلة السرعة V للحقل المغناطيسي (H) مضروبة بالشحنة الكهربائية (Q) للقسيمة أو الجزيء ومعادلتها العلمية الفيزيائية هي:

$$F_L = \frac{1}{C}(V x H)Q$$

وبما أن القوة (F_L) تتكون من ضرب حصيلة اتجاهين ببعضهما تكون تلك القوة عمودية على المستوى المكون من كلا الاتجاهين (شكل 11)، وبشأن الشحنة Q فهي تساوي (سواء كانت موجبة أو سلبية) ne (n هي عدد ثابت أما e فهي سرعة الضوء).

وبصورة مبسطة إن هذه المعادلة تصور



الشكل 20

تغير درجات الحرارة خلال الـ 100 ألف سنة الأخيرة، وقد تم حسابها على أساس تحليل انحراف التناسب بين 0^{18} و 0^{16} في عينات السبر لجليد سوميت والمؤشرات الخاصة بمياه المحيطات في الوقت الحاضر، وهي تدل على أنه حصلت في مناخ جزيرة غرينلاندا خلال العصر الجليدي الأخير تغيرات شديدة وكبيرة وفي درجات الحرارة تراوحت بين فترات باردة وأخرى دافئة، وأن فترة الـ 11 ألف سنة الأخيرة قد تميزت بدرجة حرارة سنوية متوسطة تقدر بـ 30 درجة مئوية تحت الصفر.

جسامة قوة لورنس التي تتجلى على صعيد الطبيعة في الشفق القطبي الشمالي (Aurora Polaris) والجنوبي (-Aurora Aus tralis) وينجم كلاهما عن الهواء الشمسي الذي يتألف بالدرجة الأولى من إلكترونات وبروتونات تدخل الحقل المغناطيسي للأرض (الماغنيتوسفير) فتنحرف بتأثير قوة لورنس صوب المناطق القطبية، ويستدعي اصطدامها بطبقات الجو العليا تأين ذرات الآزوت والأكسجين وجزيئاتهما فتتألق مما يبدو للرائي شبيهة بستائر هفهافة متحركة باللونين الأخضر والأحمر، بل إن قوة لورنس نجدها في جهاز التلفزيون المنزلي إذ إنها الحزمة الإلكترونية التي ترسم الأشكال والصور.

والمهم أنه يستفاد من قوة لورنس أيضاً في فصل النظائر، أي نويات الذرات ذات العدد نفسه من البروتونات والعدد الذري المماثل، ولكنها ذات عدد مختلف من النيوترونات، وبالتالي فهي تمتلك كتلاً ذرية مختلفة، وقد قام ج. تومبسون مكتشف الإلكترون في عام 1913 بأول فصل كهرطيسي لنظائر غاز النيون، عن طريق جهازه (شكل 12ـ أ) الذي يقوم بتمرير ذرات النيون المسرَّعة (وهي خليط من النظيرين المشعين للنيون: 20 و22) عبر الشق (j) حيث ينشط الحقلان المغناطيسي والكهربي في آن واحد، وحينذاك تحرف قوة لورنس اليونات باتجاه أفقي حول المحور (x)، أما الحقل الكهربي فيحرفها باتجاه عمودي حول المحور

(y)، وبما أن يونات النظيرين مختلفة الثقل (تمتلك أحداهما 20 وحدة ذرية، أما الأخرى فـ 22) فإنها تنحرف في اتجاهين متباينين راسمة على لوحة التصوير (p) قطعين مكافئين (بارابول) كما تبين الصور الفوتوغرافية للتجربة (شكل 12 ـ ب)، ويسمى جهاز تومبسون بـ (المقياس الكهرطيسي المسرَّع)، وقد قام الباحث الفيزيائي البريطاني فرنسيس أستون (1877 ـ 1945) باستكماله وصار يستخدم من أجل زيادة إمكانية الفصل في مختلف تناظرات الحقلين الكهربي والمغناطيسي، وتمت فيما بعد الاستعاضة عن شرائح الصور الفوتوغرافية بمقياس التيار اليوني الحساس (أمبيمتر) وبالنتيجة يتم الحصول على خطوط طيفية بدل الصور.

ولقد اشتهر الأسلوب الكهرطيسي في تاريخ البشرية الحديث، وذلك من جراء استخدامه الواسع في مشروع أول قنبلة ذرية أمريكية (مشروع مانهاتان)، عندما قام مصنع فوك ريج بفصل نظائر الأورانيوم 235 و238 وذلك بالاعتماد على منظومة تضم 90 جهازاً تعمل معاً بنفس الأسلوب للحصول على ما يسمى بكالوترانات ألفا وبيتا، وبغية زيادة الفاعلية ضم كل كالوترون ألفا (شكل 13) أربعة أجهزة للفصل وسط حقل مغناطيسي متجانس موجه بصورة عمودية على نفس المستوى (أي السطح)، وهنا كذلك يدخل تأثير قوة لورنس، إذ إنها تغير مناحي يونات الأورانيوم المنبعثة عن مصدرها فتنفصل عن بعضها تبعاً لكتلها ساقطة في بؤر لجمعها وتركيزها، علماً أنه ليس من الصعب تغييرنصف قطر المنحى R في الحقل المغناطيسي المتجانس على المعادلة التالية $R=\frac{C.V}{H} \times \frac{m}{Q}$ المتأثرة بـ F_L (التي تقوم بدور القوة الجاذبة والقوة النابذة وفقاً للمعادلة: $F_L=M^2.V^2R$، V هي السرعة أما M فهي كتلة اليون.

واليونات في نظير الأورانيوم 235 تتحرف بقوة أقوى وتتحرك في مسارات دائرية صغيرة القطر، بينما يونات الأورانيوم 238 تتحرك في المسارات الخارجية، وفي بؤر التجمع تتقسم يونات النظيرين بطول ثلاثة أعشار البوصة (0,762 سم)، ويتم الجمع في حاويات خاصة، وقد استخدم الأورانيوم 235 المتراكم وعالي التركيز كشحنة للقنبلة الذرية المعروفة باسم (الولد الصغير: ليتل بوي) التي دمرت هيروشيما بتاريخ 6 أغسطس عام 1945.

ولإحصاء عدد الذرات في النظير C14 لعينة ما، يتعين في البداية فصلها عن ذرات النظيرين الأخيرين للكربون: C12 وC13 ولهذه الغاية يجرى تأيين ذرات الكربون وفصلها وفقاً لكتلها من خلال الأسلوب الكهرطيسي التقليدي الذي سبق ذكره أو بأسلوب القياس الطيفي الكهربي.

مسرِّع المقياس الطيفي الحديث (أومس)

يسمى هذا الأسلوب بـ (أومس): Accelerator Mass Spectrometry وهو يجمع ما بين المسرعات اليونية والقياس الطيفي من أجل الفصل الدقيق لنظائر الكربون وذلك بقصد التأريخ الكربوني المشع، وأي نظائر أخرى للعناصر المستخدمة بصفتها كواشف في شتى المجالات العلمية.

وقد تم إجراء التجارب الأولى على هذا الأسلوب في عام 1977، بيد أن انتشاره الواسع لم يتحقق إلا في الآونة الأخيرة، وهو على نقيض المسرعات الطيفية التقليدية التي تتسارع فيها اليونات بطاقات تقدر بآلاف الفولتات الكهربية فإن التسارع اليوني بالأسلوب الجديد يؤدي إلى طاقات تقدر بملايين الفولتات الكهربية وإلى تركيز كهرطيسي أكمل يضاعف المقدرة على الفصل والفاعلية أضعافاً كثيرة، ونشير كمثال على ذلك إلى أنه يمكن بأسلوب أومس اكتشاف آثار نظائر لا يزيد تركيزها على 10^{-14} أو 10^{-15} أي كمية 1 غ من نظير ما مذابة في 100 أو 1000 طن من مادة وتتجلى أفضليات الأسلوب الجديد على التقليدي المستند إلى التحطم الإشعاعي الكربوني من خلال المثال التالي: إن شعرة آدمية واحدة طولها 2 سم تحتوي على 1 ميللي غرام من الكربون (على شكل بروتين يدخل في تركيب الكيراتين)، ويقدر عدد ذرات الكربون الثابتة في هذه الشعرة بـ $5/10^{19}$ ذرة، أما التركيز النسبي للنظير C14 المشع في البيوسفير (أي أن C12/C14 يساوي $1,2\times10^{12}$، مما يعني أن تلك الشعرة تحتوي على 6×10^{7} ذرة من الكربون المشع 14، وبما أن فترة التحطم النصفي لهذا الكربون تقدر بـ 5730 سنة. يتم على هذا الأساس تحطم ذرة واحدة من الـ C14 كل ساعة).

وعلى هذا النحو، يتم بالمسرع الجديد (أومس) إحصاء الذرات المنفردة من الـ C14 ثم إن المصدر اليوني يستهلك في ساعة واحدة سائر كمية الميللي غرام من الكربون، وتقدر الفاعلية العاملة للأسلوب بزهاء 1 في المائة، ويدل هذا على أنه يمكن إحصاء 6×10^{5} ذرة من الكربون 14 في الساعة الواحدة، أي 600 ألف ذرة في مقابل تحطم ذرة واحدة بالأسلوب التقليدي.

ولتسريع الذرات المحايدة من الكربون في حقل كهربائي يتعين تأيينها، ويتم ذلك بالاعتماد على مصدر يوني من الطراز الموضح في (شكل 14)، إذ يجري قذف طبقة الكربون الرقيقة المحيطة بسلك التانتاليوم المتوهج في العينة بيونات سيزيوم، وبالنتيجة تحصل يونات كربونية سالبة، ويونات السيزيوم قادرة على إشباع الطبقة السطحية بالإلكترونات وتخفض في الوقت نفسه عملية فصل ذرات الكربون على السطح، وهكذا تتشبع الذرات الكربونية المقذوفة بإلكترونات الطبقة السطحية وتتحول إلى يونات سالبة،

في حين يوّجه حقل الكهرباء الساكنة يونات السيزيوم صوب العينة ذاتها، أما الذرات الكربونية ففي اتجاه معاكس، أي نحو منصة الجهاز المسرع.

ويبين (الشكل 15) مبدأ نظام المنصة، إذ توجد أمام الجهاز وخلفه منظومات كهرطيسية مهمتها التركيز والتحليل والكشف بوساطة عدسات مغناطيسية وكهربية ساكنة وكواشف العديد من التوابع الأخرى، أما (الشكل 16) فيبين المظهر العام للمسرِّع.

يتم الفصل الأولي لكتلة اليونات الكربونية في الحقل الكهرطيسي MI، ويتحقق انحراف اليونات الأثقل وزناً ذات الكتلة 14 وحدة ذرية باتجاه منحى آخر بوساطة عدسة تعترض طريقها، وثمة نموذج من المسرع المزدوج يشتمل على مسرعين من طراز (فان دي غراف) يتصف أحدهما بتوتر موجب تبلغ طاقته 2,5 مليون فولت تتلخص مهمته في تسريع اليونات الكربونية السالبة من خلال تمريرها فيما يسمى بـ (النازع) S من كلمة Strip الإنجليزية، فيتم تجريدها أو نزع عدد من الإلكترونات الخارجة عنها، الأمر الذي يحولها إلى يونات موجبة (في الواقع يؤدي النازع وظيفة إضافية تتلخص في توزيع ذرات الكربون ذات الكتلة 14 وحدة ذرية وربطها)، فمثلاً يمكن لـ CH_2 [12] وCH [13] التسرب أو النفوذ عبر الفاصل المغناطيسي فتتسارع ذرات الكربون الموجبة من جديد وتنفصل عن النموذج المزدوج حاملة معها طاقة مضاعفة، وتتم عملية الانتقاء بعدئذ من خلال 3 عوامل (هي الفاصل المغناطيسي الثانوي والمرشح المسرِّع وكاشف الطاقة).

ففي الفاصل المغنطيسي M2 يجري تحطم آخر يعتمد على الكتلة، فتتوقف النظائر الخفيفة في حين تستطيع اليونات ذات الكتلة 14 وحدة ذرية النفوذ، علماً أن اليونات تكون عند مخرج المسرع ذات شحنات وسرعات وكتل مختلفة، وهذا الأمر يسمى بالطاقة الحركية المختلفة، كما يشير (الشكل17) حيث تعبر النقاط من كتل اليونات ويتم وضعها تبعا للشحنة والطاقة، فالطاقة الحركية لليونات التي تمر عبر المرشح المسرع تدل على كتلتها بالوحدات الذرية، وتكون سرعة هذه الطاقة طردية مع الكتلة (الخط المستقيم المنحرف، ويتحقق الانتقاء الأخير عن طريق الكاشف الذي يسمح بمرور ذرات الطاقة المعينة MeB التي يعبر عنها الخط الأفقي).

إن السهم في (الشكل 17) عند مخرج المنصة يوضح نشوء يونات موجبة 3 مرات في المنظومة لها كلها كتلة 14 وحدة ذرية وطاقة MeB8 سوية مع يونات كربون 14 ، وإلى جانبها تتوافر يونات آزوت يونات 14 أيضا (من الهواء) يتعين فصلها بصورة إضافية من خلال كاشف يوني يملأ بالغاز (شكل 18)، لأن يونات CI4 و NI4 تمتلك السرعة نفسها والشحنة الذرية (+3)، وعلى هذا الأساس فالتفاعل بين هذه اليونات

والذرات الغازية يتعلق بالدرجة الأولى بالشحنة النووية لليونات، فاليونات الكربونية ذات الشحنة +6 (أي 6 بروتونات) تتفاعل على نحو أضعاف من يونات الآزوت ذات الشحنة +7 (7 بروتونات) كما أنها تتصف بفعل كابح أطول في غاز الكاشف، كما أن الأمر بالعكس فاليونات الآزوتية تتفاعل بصورة أقوى وبمفعول كابح أقصر.

إن منظومة المسرع الجديد المشروحة آنفا هي الأولى والأشهر في العالم وقد تم تركيبها في مختبر التاريخ التابع لجامعة أكسفورد، وتحقق بالاستناد إليها اعتماد منظومات أخرى في السنوات الأخيرة تستخدم كواشف يونية أحدث، وفيما يتعلق بمختبرنا البلغاري فإنه يعتمد على مسرع كهربي صغير كثير الفائدة لنا آخذين في الاعتبار تراثنا الحضاري التاريخي الغني، ولذا فنحن نطبق أسلوبنا على نطاق واسع ولا سيما وأن التحليلات المجراة في الخارج غالية التكاليف وباهظة الثمن.

وبين أهم الدراسات المتكاملة لـ CI4 استخدام المسرعات الجديدة لتحديد تاريخ تواجد إنسان نياندرتال القديم وانقراضه قبل حوالي 35 ألف سنة، وكذلك تحديد زمن وصول الإنسان القديم إلى القارة الأمريكية، وكان العلماء يفترضون حتى تطبيق أسلوب الكربون المشع أن استيطان الإنسان لهذه القارة يعود إلى ما قبل 20-25 ألف عام، أي عندما كان يوجد ممر بري بين سيبيريا وآلاسكا، وتشير النتائج التي تم الحصول عليها بالأسلوب التقليدي إلى أن تلك المدة كانت أقرب من الحقبة المذكورة بكثير، ثم إن الدراسات التي تناولت عظاما بشرية عثر عليها في مناطق نائية في كندا والبيرو دلت على عمر أكبر من المتوقع لهذه العظام، بيد أن التكنولوجيا الجديدة أثبتت بما لا يدع مجالا للشك أنه لا توجد في أمريكا رفات بشرية يزيد عمرها على 12 ألف عام، وبالتالي تأكد بأنه يرجع إلى هذا التاريخ أول استيطان آدمي لهذه القارة، وقد جرى في عام 2002 إنجاز دراسة بالمسرعات الجديدة (أومس) تناولت النظائر CI3 و CI4 في عينات لعظام بشر شماليين (Norssemen) مشابهين للفيكينغ جاؤوا قديما من النرويج والجزر البريطانية في أقصى الشمال واستوطنوا غرينلاندا من عام985 حتى حوالي 1450، وقد تم في هذه الدراسة استخدام C14 من أجل تأريخ عمر تلك العظام، أما النظير المشع C13 (وتبلغ درجة انتشاره في الطبيعة 1 في المائة من جملة الكربون) فاستخدم لتصحيح الفترة التي عاش فيها أولئك البشر، وتحديد ما كانوا يتناولونه من غذاء، ونظرا للتناسب القائم بين CI3 وCI2 فإنه يتغير تبعا لنباتات اليابسة والنباتات البحرية، إذ النباتات الأولى تعتمد في تنفسها على ثاني أكسيد الكربون (Co_2) الموجود في الهواء، أما الطحالب فعلى البيكاربونات المنحلة في الماء وقد ظلت

الفروق ثابتة في السلسلتين الغذائيتين بما في ذلك العظام البشرية، وأظهرت النتائج أن 20 في المائة من غذاء البشر الشماليين كان يتكون في البداية من الأسماك، ومثل هذه النسبة قائمة لدى النرويجين في الوقت الحاضر، غير أنه في نهاية فترة استيطان أولئك الناس القدماء لجزيرة غرينلاندا وصلت نسبة الأغذية البحرية في طعامهم إلى 80 في المائة، ومثل هذه النسبة موجودة اليوم لدى الأسكيمو، وبالتالي فهي دالة عليهم، وأسباب هجرة البشر الشماليين من غرينلاندا لا تزال مجهولة، علما أن إحدى الفرضيات أرجعت ذلك إلى عدم قدرة أولئك الآدميين على التكيف وفق الغذاء البحري بشكل دائم، غير أن ما حصل للأسكيمو ينفي ذلك.

لقد رتب علماء الآثار والتاريخ بفضل التأريخ المعتمد على الكربون المشع أخبار البشرية على مدى آلاف السنين، وأعادوا النظر في هذا الترتيب وصححوه بنفوذهم بعيدا إلى الوراء في عهد ما قبل التاريخ، وأصبح العلم متأكدا الآن مما أصاب حياة بني الإنسان قبل 50 ألف سنة بفضل الأساليب الجديدة، وتجدر الإشارة إلى أن الأساليب القديمة قد مدّت جسورها إلى الماضي البعيد أيضا، ولكن اللقيات أو العينات لم تكن موثوقة الأصل ومشوبة بموادل غير عضوية كالفخار وتأثير المواقد والأدوات التي تغيرت أشكالها، ومع ذلك دعونا نتساءل: هل تتوافر الإمكانية لمتابعة التطور الدقيق للكائن البشري منذ أن أصبحت هذه التسمية تنطبق عليه؟ إن استخدام المسرعات الكهرطيسية الطيفية الحديثة يمنح العلماء الأمل في أن الرد سيكون بالإيجاب عما قريب.

ولا بد من التنويه إلى وجود عنصر آخر غير الكربون يدخل في تركيب معظم العضويات الحية، ونعني به عنصر الكالسيوم، فثمة بين نظائر هذا العناصر نوع مشع هو الكالسيوم 41 (Ca41) وتقدر فترة تحطمه النصفي بـ 104 آلاف سنة، أي أن حدود التأريخ به يمكن أن تمتد إلى مليون سنة من عصرنا، ويتراوح التركيز النسبي Ca41 مابين 10^{14} و 10^{15} ويمكن استخدام المسرعات الطيفية الجديدة في الدراسات الخاصة به.

وطريقة تكون Ca41 تشبه مثيلتها في C^{14}، إذ يتركب النظير Ca41 تحت تأثير نيوترونات ثانوية من الأشعة الكونية من خلال العملية النووية Ca40 (n,y) Ca41 ولكنها لا تجري في الجو كحال الكربون 14 وإنما في القشرة الأرضية (الليتوسفير) ولهذا فإن انتشاره في منطقة البيوسفير (التربة والماء والجو) أكثر تعقيدا، الأمر الذي تنجم عنه تذبذبات في التناسب: Ca/C41 على صعيد أنحاء العالم المختلفة، ولذا فإن تطبيق أسلوب الكالسيوم المشع في التأريخ والحساب الزمني ولا سيما دقة القياسات

أمور تتعلق بشكل توزعه وانتشاره بالدرجة الأولى.

استخدام المقاييس الطيفية الجديدة في ميادين العلم الأخرى

إن النمو المتعاظم العشوائي للصناعة والزيادة الشديدة في استهلاك الطاقة خلال العقود الأخيرة من الزمن قد أديا إلى تلوث للبيئة لم يسبق له مثيل وإلى استغلال شبه أقصى للموارد الطبيعية في المعمورة، ولكن التوقف عن إنتاج الطاقة الكهرذرية وهي الطاقة الوحيدة القادرة على تلبية الاستهلاك المتنامي يمكن أن يعيد الإنسان إلى العصر الحجري - الكربوني، ومن الممكن أن يتحول نضوب احتياطيات النفط والغاز إلى مصدر لنزاعات حربية يصعب التنبؤ بنتائجها، ثم إن زيادة الاعتماد على المحروقات العضوية (الفحم والنفط) قد أسفرت عن تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الجو إلى مستوى لم تستطع الطبيعة بلوغه على مدى الـ 200 ألف سنة الأخيرة، وبدأت ترتكز في الأفق علامات كارثة بيئية أرست، ولا سيما بعد مؤتمر كيوتو، بداية دراسة شاملة للعمليات الجارية في الوسط المحيط، وينطوي الهدف على ضبط التبدلات وتمييز ما هي ظواهر طبيعية منها على تلك التي هي نتيجة النشاط البشري، وأن يتم على أساس ذلك وضع نماذج للتنبؤ، بيد أن الحصول على هذه المعارف يقتضي اللجوء إلى أجهزة تقنية دقيقة يمكن بها متابعة مختلف العمليات الإيكولوجية وتحديد ديناميتها، وهذه الأجهزة موجودة ومتوفرة الآن، ونقصد بها كواشف النظائر المشعة التي يمكن إنتاجها بشكل متواصل تحت تأثير الأشعة الكونية، فبالإضافة إلى C41 و Ca41 السابق ذكرهما ثمة عناصر أخرى كثيرة: التريتيوم والبيريليوم 10 والألمنيوم 26 والسيليسيوم 32، والكلور 36، واليود 29 وغيرها.

يمثل الوسط المحيط منظومة دينامية فائقة التعقيد تتحكم فيها بصفة رئيسية الشمس التي هي (المحرك الذي يدير حركة الآلة المناخية للأرض)، ولهذا فإن الأبحاث الموجهة نحو دراسة كواشف النظائر ذات المنشأ الكوني ترتبط بالدرجة الأولى بالتبدلات الدورية للفاعلية الشمسية، أما القضية الإيكولوجية الأساسية الأخرى فهي دراسة المصادر المائية.

إن لنظير البيريليوم 10(Be10) فترة تحظم نصفي تساوي 1.6 مليون سنة وبالتالي يستفاد من ذلك لدراسة فاعلية الشمس على الإشعاع الكوني في الماضي، ويتم إنتاج الـ Be10 في الجو من خلال عملية انقسام عميقة لعنصري الآزوت والأكسجين بالتدرج، وتقدر كميته الإجمالية في السنة الواحدة بحوالي 200 طن، ومن الممكن اكتشافه في الطبقات الجليدية السنوية التي تغطي غرينلاندا والقطب الجنوبي ويصل تركيزه إلى نحو 10^7 ذرة في كل كيلو غرام من الجليد، ويتم حساب الكثافة السنوية للأشعة

الكونية من خلال تركيز البيريليوم في طبقة معينة، أما فصل الطبقات السنوية عن بعضها فيتحقق بفضل القياسات الكهرطيسية الطيفية التي تحدد التناسب بين نظيري الأكسجين $0^{18}/0^{16}$ استنادا إلى واقع أن الهطولات الثلجية الصيفية في المناطق القطبية تحتوي أكسجينا أثقل من مثيله في الهطولات الشتائية، ويكمن السبب في أن الأبخرة المتنقلة من المحيطات صوب المناطق القطبية تفقد المزيد من الـ 0^{18} في درجات الحرارة الواطئة نتيجة لعملية الفرز النظائري وسوف نأتي على ذكره بعد قليل.

يبين (الشكل 19) تركيز البيريليوم Be 10 للفترة الممتدة بين عامي 1980 و1985 وقد جرى قياسها في سبر عينات جليدية في غرينلاندا، ويصور الخط المنقط الفاعلية الشمسية (من خلال إحصاء عدد البقع الشمسية)، ومن الواضح من الشكل وجود علاقة عكسية بين القيمتين، إذ يلاحظ التركيز العالي للبيريليوم 10 لدى تدني فاعلية الشمس (عدد البقع أقل)، وبالعكس، وترتبط الفاعلية الشمسية المرتفعة باشتداد قوة الحقل المغناطيسي الشمسي مما يقلل من كثافة الأشعة الكونية وبالتالي يؤثر ذلك على إنتاج البيريليوم.

وهناك نظير آخر يستخدم بنجاح ككاشف هو الكلور 36 (C1 36)، إذ إن يونات هذا الغاز الثقيل تنحل في الماء بسهولة دون أن يترسب، ونظرا لهذه الخاصية يعتبر كاشفا حساسا في اكتشاف ودراسة الموارد المائية ودورتها في الطبيعة، ويتم إنتاج C1 36 في الجو من غاز الأرغون 40، ولدى هطول الأمطار والثلوج يدخل في تركيب المياه على سطح الأرض وفي قشرتها، وهكذا يمكن متابعة طريقه حتى وصوله إلى مختلف مساقط المياه، ويبلغ تركيز الكلور 36 في ماء المطر بـ 10^{6} ذرات في الليتر أما تناسب التركيز C1/C136 (أي الكمية الإجمالية لغاز الكلور) فتقدر بـ 10^{12} ثم إن فترة تحطمه النصفي المديدة: 320 ألف سنة تسمح بدراسة عمر الأحواض المائية الجوفية وديناميية طرق ملئها وكثافة التبخرات السطحية وغير ذلك من أمور.

ومن بين ذرات الأكسجين يلاحظ وجود النظير 0^{16} في الجزيء المائي (تقدر نسبته بـ 99.76 في المائة) وكميته قليلة (0.2 في المائة) بالقياس إلى النظير الأكسجيني الثقيل 0^{18}، علما أنه يلاحظ في المراحل التي يمر بها الماء: تبخر وتكثف وتجمد، وجود تبدل في التناسب $0^{18}/0^{16}$، وهذا ما يسمى بالانفصال النظائري، فمثلا إن الجزيئات الحاوية على 0^{18} هي الأثقل وتتكثف على نحو أسرع من تلك الحاوية على 0^{6} وفي المرحلة البخارية تتضاءل كمية الـ 0^{16} بالتدرج على صعيد الجزيئات، والعكس صحيح أيضا، فالجزئيات الحاوية على 0^{16} تتبخر بصورة أسهل من مثيلتها 0^{18}، وبما أن تبدلات المناخ الشاملة ترتبط بالتبخر والتكثف وما تحويه

السحب من رذاذ ورطوبة فإن الهطولات المائية والثلجية الكبيرة تتسبب في تغير كمية الـ 0^{18} في ماء البحر، ولدى برودة الطقس تتساقط فوق الدروع الجليدية لغرينلاندا والقطب الجنوبي ثلوج حاوية على مقدار أقل من الأكسجين 0^{18}، بينما تصبح مياه المحيطات أكثر غنى به، وهكذا فبزيادة الغطاء الجليدي فوق القارات (كما حدث خلال الحقبة الجليدية للأرض) تزداد كمية الـ (0) 18 في مياه البحر، وفي حال انكماش طبقة الجليد (عندما يعم الأرض دفء شامل) تنخفض الكمية في تلك المياه، ويستند العلم الحديث لتغيرات المناخ في العصور القديمة إلى أن كمية الـ 0^{18} تنطبع في متحجرات العضويات المنقرضة منذ الأزمنة الغابرة، وذلك بفضل مادة كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) الموجودة في القواقع، فإذا ما تم إثبات كمية الأكسجين 18 فيها يعتبر ذلك دليلا على برودة المناخ في عصر بعينه، ويمكن تعميم المعطيات المتوافرة حتى الآن في القاعدة الأساسية التالية: إن تبدلا بمقدار 0.2 بالألف (1 ميللي ليتر) في كمية الأكسجين المذكور يتواكب وحدوث تغير في درجة الحرارة مقداره درجة مئوية واحدة، وهذا ما أثبتته الأبحاث على طبقات الجليد في القطبين الشمالي والجنوبي، ويبين (الشكل 20) تبدلات درجة الحرارة على مدى الـ 100 ألف سنة الأخيرة استنادا إلى دراسات تناولت عينات من طبقات الجليد أخذت بوساطة السبر في منطقة (سوميت) الواقعة وسط غرينلاندا، فلقد تميز المناخ في الحقبة الجمدية الأخيرة بتغيرات تراوحت بين فترات باردة جدا وأخرى دافئة نسبيا، أما فترة الألف سنة الأخيرة فظلت درجة الحرارة المتوسطة شبه ثابتة وتساوي 30 درجة مئوية تحت الصفر.

ومن الممكن دراسة العمليات الشاملة لتشكل القشرة الأرضية من الناحية الجيولوجية انطلاقا من النسبة بين نظيري السترونسيوم (Sr) 87 و 86، فالنظير الأول ينشأ بتأثير الأشعة الكونية في الطبقة العلوية لسطح الأرض، إذ تحتوي الصخور القديمة لليابسة على قدر أكبر من الـ Sr 87، وتنخفض هذه النسبة في الصخور البازلتية التي تكونت في جبال قيعان البحار، وعنصر السترونسيوم يرتبط أساسا بالمواد المعدنية الحاوية على كربونات الكالسيوم، وكمية هذا العنصر تظل متوازنة مع ماء البحر المحيط بها، وبالتالي فهي ثابتة منذ عهد نشوئها، ولذلك تعتبر كاشفا لفاعلية التهوية (التعرض للرياح) ونوع الصخور، ففي فترات التهوية المديدة للسيليكات القارية على اليابسة تزداد الصخور البحرية غنى بالـ Sr 87 لأن انخفاض كمية هذا النظير يتعلق بتكوين الصخور في قيعان المحيطات.

وفي الآونة الأخيرة أعير اهتمام كبير للنظير الكربوني المستقر C13 الذي تبلغ نسبة انتشاره في الطبيعة 1.1 في المائة، إذ يمكن بوساطته دراسة التغيرات الشاملة

لفاعلية العضويات والنباتات في الماضي الجيولوجي الغابر للأرض، وفي العادة يستفاد مما يسمى بالجزيئات المتحركة في ذرات ثاني أكسيد الكربون الحاوية على C12 وهي أكثر حركة وتمثلتها النباتات بسهولة بالقياس إلى جزيئات $^{13}CO_2$ الثقيلة، وعلى هذا النحو تكون المادة الحية فقيرة بـ C13 تبعا للوسط المحيط، بمعنى أن التركيب الضوئي (فوتوسينتيز) يتصف بنشاط أكبر كلما ظل هذا النظير الكربوني متوافرا في ماء المحيطات، علما أن عملية التنفس تسير في اتجاه معاكس لأن غذاء العضويات يكون بمادة حية فقيرة بـ C13، ولذا فإن أكسيد الكربون الذي تم إفرازه في التنفس النباتي يؤدي إلى نقص النظير الكربوني 13، وبالنتيجة يكون سطح المحيطات (حيث يجري القسم الأكبر من التركيب الضوئي) غنيا بالنظير المذكور، على عكس الأعماق إذ يتلاشى فيها التركيب الضوئي بالتدرج، وتتحلى بأهمية فائقة مسألة التغيرات الكبيرة المفاجئة في كمية الـ C13 في حالات هلاك العضويات على نطاق واسع، كالكارثة التي عصفت بكوكب الأرض قبل 65 مليون سنة وكانت السبب الممكن والمحتمل لانقراض الديناصورات في تلك الحقبة، وقد تم منذ عهد قريب قياس عجز في النظير الكربوني 13 داخل الصخور القديمة في جزيرة اليليا (التابعة لغرينلاندا) وجرى تفسيره كدليل على وجود حياة فوق الأرض قبل 3.85 مليار سنة.

موطن يوتسي

وبالخلاصة يمكن إيراد كثير من الأمثلة على استعمالات المقاييس الكهرطيسية الطيفية في شتى مجالات العلم، غير أن تطبيق هذا الأسلوب في التحقيقات الجنائية التي تناولت الإنسان الجليدي يوتسي فاق كل التوقعات بما في ذلك الخصائص الاستقرائية الفذة لـ (شرلوك هولمز) الذائع الصيت، فبعد أن تم تحديد زمن حدوث الوفاة بأسلوب النظير الكربوني C14 توصل العلم عن طريق المقاييس الطيفية المشار إليها حتى إلى اكتشاف عينات من غبار طلع أشجار ذلك العهد، وبالتالي جرى تحديد موعد مقتل ذلك الرجل بأنه كان في بداية الصيف، أما تحاليل مكونات الحمض النووي ليوتسي هذا فأثبتت انتماءه إلى الجنس الهندو-أوروبي، ومع ذلك ما زالت (الشرطة الجنائية الآثارية) المتمثلة في العلماء تواجه القضايا الأهم حول أصل الضحية وموطنها الأصلي (1).

وعدا استخدام نظائر الأكسجين بصفتها كواشف لمعرفة درجات الحرارة في الأزمنة

(1) نجد من المناسب هنا الإشارة إلى أن التلفزيون الرسمي الإيطالي أعلن بتاريخ 2003/8/13 ونقلت عنه وكالات الأنباء العالمية ان يوتسي ذهب نتيجة جريمة قتل، إذ تم اكتشاف آثار كدمات وتورمات على الجثة جرت قبل يومين بسبب التعرض لضرب مبرح، ومن المفترض أن يوتسي تمكن من الهرب من ملاحقيه والتجأ إلى هذا المكان النائي ومات بسبب البرد وليس بسبب إصابته بسهم ـ المترجم.

الموغلة في القدم يمكن تطبيقها لتحديد مدى الارتفاع عن سطح البحر، لأن الانخفاض التدريجي لـ 0^{18} في الأبخرة الجوية يتم طبقا للارتفاع كذلك، فكلما ازدادت الغيوم ارتفاعا في الجو تصبح أكثر فقرا بهذا النظير، ولذا فإن ماء المطر من السحب العالية تكون فقيرة به، على أن نظائر الأكسجين تدخل العضوية عن طريق ماء الشرب وتترسب في العظام والأسنان وخصوصا طبقة المينا، وهكذا فإن النسبة بين 0^{18} و 0^{16} تعتبر كاشفا جيدا لمدى ارتفاع مكان ما عن سطح البحر، باحتمال وقوع خطأ لا يزيد على بضع مئات الأمتار بين زيادة أو نقصان.

وإذا كانت العظام تشكل نسيجا حيا فإن مينا الأسنان تتكون من مواد معدنية كالكالسيوم والفوسفات وليست بنسيج حي، وبالتالي فإن كمية ذرات الأكسجين تظل ثابتة لا تتغير في المينا بعد فترة النمو، بينما يتعلق التركيب الكيميائي والنظائري للعظام بالوسط المحيط في عملية تبادل دائم معه، وهذا الوسط يتغير باستمرار ويتغير معه ذلك التركيب، وهكذا يمكن من خلال المتابعة المنتظمة للأسنان والعظام الحصول على معلومات أكيدة حول مكان إقامة إنسان ما أثناء الفترات المختلفة من حياته، ولهذا جرى أخذ عينات من مينا ثلاثة أسنان قد نمت قبل بلوغ يوتسي سن الشباب، وقد دل هذا (الأرشيف) الخاص من فترة طفولة يوتسي على وجود كمية مرتفعة من الـ 0^{18} مما يعني أنه أمضى سنواته الباكرة في منطقة لا ترتفع كثيرا عن سطح البحر، وإلى جانب ذلك أثبتت العينات المأخوذة من العظام وجود قدر ضئيل من هذا النظير الأكسجيني، وإذا ما نظرنا بعين الاعتبار إلى أن المناخ في جبال الألب لم يشهد تبدلات كبيرة خلال الخمسة آلاف سنة الأخيرة فإن نسبة نظيري الأكسجين 18 و 16 تفيد اليوم بمقارنتها مع عظام يوتسي إنه عاش أو نزح في مرحلة متأخرة من حياته إلى منطقة تعلو 1000 متر عن سطح البحر، على الأقل.

وقد شملت الدراسات فيما بعد عينات تم البحث فيها عن الترسبات المتبقية في العظام من عنصري السترونسيوم والرصاص وكلاهما من نتاجات التحطم الإشعاعي للريبوديوم والأورانيوم التي انتقلت من الوسط المحيط إلى الجسم، أي من البيئة، ويندرج ذلك بصفة خاصة على العنصر الأول: السترونسيوم القريب جدا من حيث الخصائص الكيميائية إلى الكالسيوم، أما هذه النتاجات فقد دخلت ضمن السلسلة الغذائية وترسبت في كل من العظام ومينا الأسنان، وهكذا أثبت التحليل المقارن لعينات مأخوذة من مختلف المناطق القريبة إلى مكان وجود الجثة أن يوتسي أمضى طفولته في واد يقع إلى الجنوب الشرقي من مكان موته، وتنطبق جميع النتائج على مكان وحيد في المنطقة استوطنه الإنسان القديم في العصر الحجري - النحاسي، وهو أحد الوديان

الضيقة التي أحدثها نهر (آيزاك) على مر العصور جنوبي ممر (برينر) الذي يعد الطريق الرئيسي في الألب الرابط بين النمسا وإيطاليا، كما تشير النتائج إلى أن يوتسي قد نزح قبل بضع سنوات من مماته، وهو في سن تقارب الأربعين من العمر عن ذلك الوادي إلى مكان آخر يبعد حوالي 50 كيلو مترا إلى الشمال الغربي من الوادي ويرتفع كثيرا عن مستوى سطح البحر.

وتشير نسبة التركيز العالية للزرنيخ في عظام ذلك الإنسان الغابر إلى احتمال عمله منقبا عن معدن النحاس في منجم ما، أو عمله في معالجة فلز النحاس الحاوي على كمية كبيرة من مادة الزرنيخ السامة، ولذا فإن بعض العلماء يؤكدون أن يوتسي كان مجرد راع، ولكن ليس من المستبعد عمله في إحدى مراحل حياته في التعدين وفي مراحل أخرى في رعي المواشي أو التجارة وأنه يبيع الأدوات المصنوعة من الصوان والنحاس ولا شك فإن الدراسات القادمة سوف تقدم الإجابة عن هذه الأسئلة وغيرها.

ثم إن من المنتظر توقع نتائج مهمة من دراسة التبدلات في تركيز C14 خلال سائر الحقبة الجليدية الأخيرة على كوكب الأرض، وتتركز هذه الدراسات على تغيرات كل من تركيز الكربون المشع المشار إليه والعوامل المناخية، ورغم عدم وجود هذه الصلة ولا من علاقة ذلك بالنشاط الشمسي، تبعث على الاهتمام الكبير عدة وقائع أخرى ترجع إلى حقبة زمنية أبعد بكثير مثل تأثير تبدلات المناخ على الأحداث التاريخية لذلك العهد، فمثلا أثبتت الأبحاث المعاصرة أن تركيز الكربون 14 كان مرتفعا في حوالي 753ق.م أي عندما كان رومولوس وريم يقومان، حسب الروايات بتأسيس المدينة الخالدة: روما، كما أنه سبق قيام المملكة المصرية القديمة قبل نحو 3100 عام حدوث تبدلات قوية في مستوى هذا الكربون نفسه، وعدا ذلك ترافق فترة نزوح الأقوام الهندو-أوروبية إلى أوروبا ارتفاع ملحوظ في كميات الـ Cl4 مما يعتبر مؤشرا آخر على حدوث تغيرات في المناخ.

لقد مر ما يزيد على نصف قرن على اكتشاف ويلارد ليبي التاريخي لأسلوب الكربون المشع، ومع ذلك ما زال هذا الأسلوب يتحف العلماء والمجتمع بنتائج طريفة ومثيرة أيضا، كما أن ميادين تطبيقاته تزداد باستمرار، لا سيما بعد اعتماد المقياس الطيفي الكهرطيسي في الأبحاث واستخدام نظائر مشعة جديدة في الدراسات المتعلقة بالبيئة والإيكولوجيا.



الجمهورية الإمبريالية في أعقاب الحادي عشر من سبتمبر

بقلم: روبرت. إس. لتواك

ترجمة: فرج الترهوني

العنوان الأصلي للمقال: **The Imperial Republic After 9/11** ونشر في مجلة **Wilson Quarterly** عدد صيف **2002**

تستدعي الهيمنة الأمريكية على العالم الإشارة إليها باستخدام التعبير الشائع «الإمبراطورية الرومانية المعاصرة» وتجاوزا للتسميات التي سادت في أثناء الحرب الباردة، فقد أصبحت تعبيرات القوة الفائقة Superpower والقوة الهائلة Hyperpower جزءا من قاموسنا السياسي كتعبير عن مدى تعاظم سلطة الولايات المتحدة. ورغم أن القوة الأمريكية لم تصل إلى مثل هذا الحد من قبل، إلا أنه لم يكن هناك من قبل أيضا مثل هذا الإرباك حول المجال الذي ينبغي أن تستخدم فيه هذه القوة.

بشكل نموذجي يتحدد النقاش الجاري حاليا عن السياسة الخارجية للولايات المتحدة حول نطاق واسع من القضايا، مثل الاختيار بين التصرف الأحادي Unilateralism، والتصرف المشترك Mulilateralism، على أنه انعكاس فقط وليس مصدرا لهذا الإرباك. حقيقة الأمر فإن جذور هذا الإرباك تكمن في التوتر المستمر بين الهويتين التوأمين لأمريكا، وهي ازدواجية وصفها المنظّر السياسي الفرنسي رايموند آرون بشكل مناسب في كتابه الجمهورية الإمبريالية (1973)، فالولايات المتحدة هي قوة «إمبريالية» مسيطرة تحافظ على وجود نظام عالمي تحمل فيه مؤسساته الرئيسة ومبادئ الحكم فيه الطابع الأمريكي بشكل يتعذر إزالته أو محوه. في الوقت نفسه فالولايات المتحدة هي «جمهورية»، وهو ما يعني أنها دولة مستقلة تتواجد ضمن منظومة من الدول المستقلة التي تتمتع بالمساواة في ظل القانون الدولي. وهذا التوتر الذي تسببه هاتان الهويتان، الذي يتعامل معه صناع القرار الأمريكيون ولكنهم لا يستطيعون حل إشكالياته بالكامل له آثار عملية مهمة. على سبيل المثال هل يتوجب على الولايات المتحدة حفاظا على المعايير الكونية التحرك ضد عمليات إبادة جماعية تحدث في منطقة صراع ليس له تأثير على المصالح القومية بشكل ملموس؟ أو مرة أخرى، هل يجب عليها استخدام القوة بشكل أحادي لمنع «دولة مارقة» من الحصول على أسلحة الدمار الشامل؟

إن صراع الهويات هذا يجري الآن في البيئة السياسية المتغيرة لعالم ما بعد الحادي عشر من سبتمبر. فبعد الهجمات غير المسبوقة بوساطة تنظيم القاعدة الإرهابي لأسامة بن لادن على مدينتي نيويورك وواشنطن، علق ليون فيورث الذي كان مستشار الأمن القومي لنائب الرئيس آل جور، بأن الحادي عشر من سبتمبر سيكون علامة فاصلة شديدة الوضوح في السياسة الخارجية للولايات المتحدة، مثل وجود الفرق بين التأريخ لما قبل الميلاد ولما بعده، وأن الهجوم الذي تسبب في وقوع عدد كبير من الضحايا على التراب الأمريكي الذي كان مصدره أفغانستان التي يحكمها الطالبان والموجودة في طرف العالم الآخر قد عمل على حدوث تغيير هائل في سياسات الولايات المتحدة الخارجية والداخلية. وقد رأى بعض المراقبين السياسيين أن ضخامة حجم هذا التغيير يمكن أن تقارن بالتعديل الذي جرى في سياسات المرحلة الأولى من فترة الحرب الباردة. وكما لاحظ وزير الخارجية كولن باول بعد أحداث سبتمبر «لم تنته الحرب الباردة فحسب، بل إن فترة ما بعد الحرب الباردة قد انتهت كذلك». لقد استمرت المرحلة اللاحقة من الحرب الباردة التي واكبت انهيار الإمبراطورية السوفييتية وحرب عام 1991 في الخليج لفترة عقد

كامل. ويعد ذلك شاهدا لما أطلق عليه هنري كيسنجر لقب «التعقيد اللامحدود» للعلاقات الدولية خلال هذا العقد بحيث لم يتمكن العاملون بالسياسة والعلماء من توصيف هذه الفترة إلا من خلال الإشارة إلى فترة الحرب الباردة المنصرمة.

ومع ذلك فالحكمة التقليدية لفترة ما بعد الحادي عشر من سبتمبر التي تقول إن: «كل شيء قد تغير» و«لن يعود العالم أبدا لما كان عليه» تحتاج إلى تأكيد. بالنسبة إلى تأثيرها المستمر على الحالة النفسية الأمريكية التي تربط الأيام الرهيبة على نحو منطقي بالهجوم على بيرل هاربور، وباغتيال الرئيس كيندي، فقد أتت هجمات الحادي عشر من سبتمبر معها بعصر جديد يبين قابلية الأمريكيين للتعرض للأذى، وكشفت عن الجانب المظلم للعولمة عندما قامت جماعة إسلامية راديكالية تعود فكرتها المثلى عن تكوين المجتمعات إلى القرن السابع، بتحويل معالم قرننا الحادي والعشرين المتشابكة، من شبكة الإنترنت، والاتصالات الهاتفية بالأقمار الاصطناعية، والطائرات التجارية إلى أسلحة في أيديها. وهذا التكاثر المتزايد للتقنيات ذات الطابع الخطير، مع وجود جماعات إرهابية مثل تنظيم القاعدة التي لن تتردد في استخدام أسلحة دمار شامل يرفع من شبح حدوث هجوم مؤكد أكثر خطورة في المستقبل، ويخلف عددا أكثر من الضحايا على نحو جماعي. لقد ظهر ترابط جديد للإمكانات والنوايا يبعث على القشعريرة. وبينما يتبنى المجتمع الأمريكي ومجتمعات أخرى في أنحاء العالم إجراءات مضادة للإرهاب لعصرنا الجديد هذا الذي يتميز بالقابلية للتعرض للأذى، يحتفظ الحادي عشر من سبتمبر بتأثيره العملي والنفساني الثابت. على الرغم من ذلك، ومع كل هذا الحديث عن التغييرات التي حدثت فإن أحداث ذلك اليوم لم تغير من بنية العلاقات الدولية. بالفعل لم تؤد الهجمات إلى تغيير النظام العالمي الذي ساد قبل الحادي عشر من سبتمبر بل أدت إلى تأكيده بشكل لا لبس فيه، وأكثر ما دلل على ذلك هو بروز التحالف الدولي الواسع ضد الإرهاب. ويعود تفسير كل هذا إلى طبيعة النظام العالمي الذي تم إقرار مبادئه بعد الحرب العالمية الثانية.

يبين تاريخ الديبلوماسية الأمريكية نظرتين متنافستين للنظام العالمي هما الواقعية والليبرالية. ولكل مدرسة فكرية تاريخها الطويل من الجذور الفلسفية العميقة، كما تقدم كل منهما إجابة مختلفة لأكثر الأسئلة بديهية في العلاقات الدولية: كيف يمكن تحقيق السلام العالمي؟

بالنسبة للمفكرين الليبراليين والعاملين بالسياسة من إيمانويل كانط إلى وودرو ولسون، فيعتبر المفتاح الرئيسي هو التنظيم الداخلي للدول. ويعطي هذا الرأي مجالا لظهور فكرة إمكانية الوصول إلى السلم

العالمي من خلال تزايد عدد النظم السياسية الديموقراطية: وفقا لصياغة الرئيس بيل كلنتون، «النظم الديموقراطية لا تهاجم بعضها». وبالمقابل يؤكد مفكرون واقعيون من ثوسودادس إلى كيسنجر على أن تحقيق السلم لا يتأتى من شكل البنية المحلية للدول، ولكنه ينبع من توزيع منتظم للقوة بين الدول. وتبدو قوى الجذب المتنافسة بين كل من الواقعية والليبرالية بكل وضوح في التحولات البندولية (الحادة) في السياسة الخارجية للولايات المتحدة. هكذا، وعلى سبيل المثال، فأثناء فترة الانفراج في سياسات القوى العظمى خلال وقت مبكر من السبعينيات، لم يتمكن الرئيس الأمريكي ريتشارد نيكسون، ومستشاره لشؤون الأمن القومي (وزير الخارجية فيما بعد) هنري كيسنجر من الحصول على مؤازرة الشارع المحلي الأمريكي تجاه سياسة خارجية واقعية مفصولة بعيدا عن جوهر القيم الأمريكية التي تنادي بالديموقراطية وحقوق الإنسان. وقد واجه جيمي كارتر بعد ذلك مشكلة مخالفة تماما عندما اصطدمت الأفكار الليبرالية المثالية بحقائق القوة التي يمثلها الاتحاد السوفييتي ويسعى إلى توكيدها باستمرار.

وعكست البنية المؤسساتية الدولية التي أقيمت بعد الحرب العالمية الثانية تأثير كلا المدرستين الفكريتين، فمن خلال الاتفاقات الاقتصادية التي أبرمت في برتون وودز* ، ومن خلال خطة مارشال إعادة الإعمار تخيلت أمريكا شكل الرقعة الجغرافية ووسعت من عدد الدول الديموقراطية القائمة على مبدأ التجارة الحرة التي سيكون عمودها الفقري أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية واليابان. وقد أصبحت المؤسسات الجديدة في هذه المنظومة التي تتمتع بأساس متين في ظل رؤية ليبرالية للنظام العالمي هي حجر الأساس في عالمنا الحديث المتصل ببعضه بعضا. ثم صار تتميم هذا العمل بإقامة حلف أمني على القدر نفسه من الأهمية حيث بدأ ذلك بإقامة منظمة حلف شمال الأطلسي (الناتو) وقد أقيمت المؤسسات في هذا الحلف الأمني على أساس واقعي لمقابلة التحديات الضخمة لحقبة ما بعد الحرب: مثل احتواء اتحاد سوفييتي توسعي، وكان الديبلوماسي الأمريكي جورج كينان قد كتب مقالا شهيرا عام 1947 في مجلة الشؤون الخارجية تحت الاسم المستعار X وسع فيه من مبدأ الاحتواء، حين رأى أن مجهودات الغرب لموازنة القوة السوفييتية هي عملية طويلة الأمد ستستمر إلى أن يحدث التناقض الداخلي في المجتمع الشيوعي الذي سيقود إلى «تفتته» أو إلى «ينوعه». وبينما أخذت الحرب الباردة تتكشف للعيان، كانت إدارات أمريكية متعاقبة تعرف مصالح الولايات المتحدة خارج نطاق أوروبا واليابان (وبشكل أكثر وضوحا في العالم الثالث) على

* بريتون وودز: اجتماعات عقدها الحلفاء في يوليو 1944 في بريتون وودز بولاية نيو هامشاير للاتفاق على الترتيبات المالية التي ستتم في أعقاب الحرب العالمية الثانية بعد الهزيمة المتوقعة لكل من ألمانيا واليابان.

أساس التنافس الكوني مع الاتحاد السوفييتي.

ذكر خبير السياسة الخارجية روبرت تكر في كتابه أمة أم إمبراطورية (1968)؟ «لابد أن يكون من ضمن أهداف الدولة الإمبراطورية وضع أسس النظام والمحافظة عليه». وطبقا للتعريف فإن الولايات المتحدة من خلال دورها الفريد في بناء المؤسسات بعد الحرب العالمية الثانية تعد دولة «إمبريالية» بحق. لكن الإمبراطورية الأمريكية لا تشبه أيا من سابقاتها. ففي معرض تطلع البلدان الأوروبية التي تحاول استعادة وضعها السوي خارج نطاق هيمنة الاتحاد السوفييتي للحصول على حماية الولايات المتحدة ومساعدتها الاقتصادية قامت هذه البلدان بإرادتها بالالتحاق بالمؤسسات التي تكونت بفعل القيادة الأمريكية. كان تجمع هذه البلدان على أساس التراضي هو الذي أعطى للنظام العالمي في فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية شكله الفريد - وأدى بالمؤرخ النرويجي جيير لودستاد إلى توصيف المنظومة الغربية التي تقودها الولايات المتحدة بأنها «إمبراطورية بالرغبة» وعلى النقيض منها فلم يبق الاتحاد السوفييتي (إمبراطورية الشر وفقا لمقولة رونالد ريجان الشهيرة) متماسكا إلا بوجود الجيش الأحمر.

تحقق التنبؤ التحليلي لجورج كينان في العام 1989 عندما أصبحت الدولة السوفييتية الثورية والعدوانية دولة عظمى تقليدية تتقبل شرعية النظام العالمي. وقد أنهى هذا التحول عقدا من التنافس المكثف بين القوى العظمى عقب الغزو السوفييتي لأفغانستان عام 1979 وتطلب قيام ريجان بإحياء سياسة الاحتواء على الصعيد الخارجي، والتزام الرئيس السوفييتي ميخائيل جورباتشيف الإصلاح السياسي على الصعيد الداخلي. ومع زوال الاتحاد السوفييتي أصبحت الصفة الغالبة لفترة ما بعد الحرب الباردة هي غياب أي خطر حقيقي للصراع بين القوى العظمى، وخرجت الولايات المتحدة من الحرب الباردة بوصفها «القوة الهائلة». وفي التسعينيات ازدادت الفجوة الاقتصادية والعسكرية بدرجة أكثر بينها وبين القوى الرئيسية الأخرى - الاتحاد الأوروبي، اليابان، الصين، وروسيا - وكان التحدي الرئيسي المتبقي للنظام العالمي يأتي مما سمي بالدول المارقة التي تعد لاعبا ثانويا في الساحة العالمية مثل كوريا الشمالية وبعض الدول الأخرى التي تستخدم الإرهاب كأداة سياسية للدولة وتسعى للحصول على أسلحة التدمير الشامل.

كان احتلال أمريكا لهذا الموقع الذي ينعدم وجود المنافسة له لافتا للنظر كما كانت ردة الفعل عليه. فخلافا لكل توقعات النظرية الواقعية التقليدية لم تظهر بعد انتهاء الحرب الباردة أية تحالفات علنية بين القوى الرئيسية لموازنة القوة الهائلة الأمريكية. وفي كتابه «بعد الانتصار» 2000 يرى العالم

السياسي جون أيكنبيري بأن هذا الغياب التاريخي للمنافسة للطبيعة غير المسبوقة مرده لطبيعة النظام العالمي في فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية الذي يشتمل على شبكة من المؤسسات الاقتصادية والأمنية متعددة الجوانب تكمن فيها القوة الأمريكية وتعد جزءا لا يتجزأ منها، وتعتبر في الوقت نفسه قناة لتصريف هذه القوة. وقد مكنت الميزة الفريدة لهذه «الإمبراطورية بالرغبة» Empire by Invitation من جعل القوة الأمريكية تبدو أكثر قبولا وأقل تهديدا لبلدان أخرى في المنظومة الدولية. هذه المؤسسات متعددة الجوانب بمبادئ سلوكها الضمنية المنظمة وفق القانون الدولي تكون جوهر ما يشير إليه الليبراليون المؤمنون بالتعاون الدولي بأنه منظومة ناشئة لـ«حكومة كونية».

يبدو التوتر الدائم بين الرؤى الليبرالية والواقعية واضحا من خلال المناقشات المهمة في أثناء فترة التسعينيات حول السياسة الخارجية، على الرغم من أن المدرستين قد أوصتا باعتماد السياسة نفسها في القضية الدائمة المتعلقة بتوسيع حلف الأطلسي: وهي ضرورة ضم أعضاء جدد من دول أوروبا الوسطى. لقد رأت إدارة كلنتون أن ضم هذه الدول ينسجم بالكامل مع استراتيجيتها الولسونية المجددة الخاصة بـ«الارتباط والتوسيع» engagement and enlargement التي تؤكد على زيادة عدد النظم السياسية الديموقراطية وتطبيق اقتصادات السوق على مستوى العالم. بالإضافة إلى ما سبق فإن توسيع حلف الناتو يعزز هدف الإدارة طويل المدى الخاص بتوسيع منظومة الديموقراطيات بقيادة الولايات المتحدة، وهي عملية تطورية لا تستبعد حتى إمكانية ضم روسيا إليها. والواقعيون من أمثال كيسنجر، الذين يعملون من خلال افتراضات معاكسة تماما، أيدوا كذلك توسيع حلف الناتو - من أجل نقل التحالف مسافة أكثر نحو الشرق ليكون بمثابة طوق ضد إمكانية ظهور روسيا من جديد كخصم في حال فشل تحولها نحو الديموقراطية.

شكل الانقسام بين الواقعية والليبرالية إطارا للجدل الذي انطلق بعد الحرب الباردة حول التدخل لأسباب إنسانية لمنع الصراعات العرقية والطائفية داخل الدول. وتمشيا مع التوجه الليبرالي لاستراتيجية «الارتباط والتوسيع» التي تسير على هديها، بينت إدارة كلنتون رغبة متزايدة في التدخل في الصراعات المحلية كما حدث في الصومال وهاييتي، وذلك من أجل الحفاظ على النظام المحلي أو إعادة العمل به من جديد. وفي مقال لعالم السياسة مايكل ماندلبوم في مجلة «الشؤون الخارجية» عام 1996 قدم انتقادا واقعيا قويا لسياسة الإدارة الخاصة بالتدخل ووصفها بأنها شكل من أشكال «العمل الاجتماعي» الذي يركز على مناطق بعيدة ليست ضمن المصالح الحيوية للولايات المتحدة.

يعتبر الجدل القائم حول التدخل (لأسباب إنسانية) رمزا لحالة الارتباك الأكثر اتساعا حول أهداف القوة الأمريكية بعد الحرب الباردة. فوزيرة الخارجية مادلين أولبرايت تعتبر أن الولايات المتحدة هي «الدولة المفروضة» indispensable state التي يعد ارتباطها وقيادتها ضرورة لحل أية قضية عالمية كبرى. لكن نشاطات الأمة اصطدمت بتعريفات لمصالح الولايات المتحدة يغلب عليها الطابع الاقتصادي في عالم لم يعد يركز على التنافس بين الشرق والغرب. وبالفعل، في ظل غياب تهديد سوفييتي ذي أثر، واجه صناع السياسة في التسعينيات تحديا لا بأس به في تعبئة دعم الرأي العام المحلي لولايات متحدة نشطة. وقد أوضح كتاب صدر لريتشارد هاس عام 1993 عنوانه قائد الشرطة المتردد Reluctant Sheriff، بكل دقة نظرة الأمة المترددة لدورها في الشؤون الدولية.

خلال فترة التسعينيات لعب التوتر القائم بين مفروضية الولايات المتحدة indispensability وبين ترددها، دورا مهما في عدد من القضايا السياسية المتعلقة باستخدام القوة للحفاظ على مبادئ السلوك الدولية. وفي هذه البيئة الدولية المتغيرة أعيدت صياغة تساؤل روبرت تكر الملح أمة أم إمبراطورية؟. أما ما يتعلق بالتدخل لأسباب إنسانية فقد أصبحت القضية المركزية هي مدى قيام أمريكا بوظيفتها الإمبريالية لمنع الصراعات والحفاظ على النظام حتى مع عدم تعرض مصالحها القومية للضرر بشكل مباشر في بلد معين.

في العام 2000 خاض المرشح الرئاسي جورج دبليو بوش الانتخابات على قاعدة انتهاج سياسة خارجية واقعية تعود إلى «التركيز على علاقات القوة وسياسات القوى العظمى» مبتعدا بذلك عن تأكيد إدارة كلنتون الواضح في التعامل مع القضايا البسيطة في أنحاء العالم. وقد تسلمت إدارة بوش الجديدة السلطة وهي تشعر بالقلق حول تصاعد التحدي الذي تواجهه القوة العظمى بدءا من دولة الصين الجديدة التي يتزايد سعيها لتوكيد مكانتها، إلى عداوة الإدارة لمفهوم الهندسة المحلية للدول المغلف بتعبير «بناء الأمم». لقد أبدى الحلفاء غضبهم من رفض واشنطن الانفرادي للاتفاقات الدولية المعلقة مثل بروتوكول كيوتو الخاص بالتغير المناخي، والمعاهدة الشاملة لمنع إجراء التجارب النووية. ويمكن أن يكون غياب التأثير الأمريكي عن المؤسسات الدولية قد جعل الأمر أقل تهديدا لدول أخرى، لكن إدارة بوش رأت في هذا الترتيب تقييدا محتملا لاستخدام القوة حسب ما تمليه المصالح القومية للولايات المتحدة.

بعد الحادي عشر من سبتمبر كانت إدارة بوش التي عكست بياناتها حول المنظمات والمعاهدات الدولية رؤى متناقضة قد اكتشفت من جديد فائدة التصرف المشترك.

فالهجمات الإرهابية لم تكن موجهة ضد الولايات المتحدة بمفردها بل ضد النظام العالمي نفسه الذي رأى مرتكبو الجريمة أن الولايات المتحدة تهيمن عليه. ومع ذلك فقد كان لهذا الهجوم المرعب نتيجة معاكسة تماما لما قصده الإرهابيون. حيث قوى الهجوم من الدعم للنظام العالمي وأعاد إحياءه. فكان رد حلفاء أوروبا الأمريكيين بأول تطبيق ينفذونه لبند الأمن المشترك ضمن معاهدة حلف الناتو. بل وحتى أكثر أهمية من ذلك حين دفع الإدراك المشترك للتهديد الذي يمثله الإرهاب لمجتمعاتها ذاتها وللاقتصاد الكوني، كلا من أمريكا وروسيا والصين إلى أقرب علاقة بينها منذ الحرب العالمية الثانية. وبالنتيجة تخلت إدارة بوش عن حالة التردد والغموض في العلاقات مع روسيا والصين الذي ساد قبل الحادي عشر من سبتمبر. أثناء خطاب له في أبريل 2000 أشار فيه إلى استراتيجية إدارة كلنتون الخاصة بالارتباط والتوسيع، أطلق ريتشارد هاس الذي يعمل الآن في وزارة الخارجية على مفهوم المجال الواسع الذي يوجه السياسة الأمريكية الخارجية في القرن الحادي والعشرين صفة التكامل «integration» وما قبول الصين في منظمة التجارة العالمية وإقامة مجلس رسمي يضم كلا من حلف الناتو وروسيا إلا علامات ملموسة لعملية «التكامل» هذه. إن هذا التحول في علاقات الدول العظمى الذي يشكك الواقعيون في مجال السياسة الخارجية في مدى صموده على المدى البعيد يؤكد المدى الذي ذهبت إليه أحداث الحادي عشر من سبتمبر الإرهابية في تعزيز البنية الحالية للعلاقات الدولية.

لكن على الرغم مما يتطلبه عالم ما بعد الحادي عشر من سبتمبر من استمرارية إلا أن الهجمات أعادت صياغة الجدل الدائر في مجال السياسة الخارجية حول قضيتين مهمتين لهوية أمريكا بوصفها «جمهورية إمبريالية»، والقضيتان هما بناء الأمم، والتدخل لأسباب إنسانية. إلا أن هجمات سبتمبر وما تلاها من حرب على الإرهاب قد جعلتا التصنيفات التحليلية للفترة التي سبقتها موضع مساءلة أو ينقصها الوضوح. ففي أفغانستان حيث كان أسامة بن لادن يدعم النظام بالإعانات المالية، جرى تجاهل الحد الفاصل بين الدولة المارقة والدول العاجزة failed state. وحسب التعامل اللبق لعالم القانون مايكل جلنون مع التعبيرات المستخدمة من طرف وزارة الخارجية فإن أفغانستان تصبح «دولة يمولها الإرهاب» وأتت حرب خريف 2001 التي جرت هناك وانتهت بالإطاحة بحكم الطالبان بعصر يؤكد على الاستقرار والحفاظ على السلام.

إن الدور بعيد المدى للولايات المتحدة لما يعادل الآن تدخلا لأسباب إنسانية في أفغانستان من قبل المجموعة الدولية ينقصه الوضوح، فمن الجائز أن تكون «مهمة بغيضة» على شاكلة مكافحة الإرهاب، أو عملية بناء

الأمم، لكن الذي ثبت على نطاق واسع هو أن الولايات المتحدة لا يمكن أن تدير ظهرها عن مشكلة «الدولة العاجزة» حتى لو كانت تقع في منطقة لا تعد ضمن المصالح الحيوية للولايات المتحدة. ورأى المعلق المحافظ شارلز كراوثامر أن فكرة تحاشي أمريكا عملية بناء الأمم في مناطق «ليست لها أهمية استراتيجية» ينقصها التوجيه السياسي السليم عندما تتمكن «دولة عاجزة» ما من تقديم الأرض الخصبة لمجموعات إرهابية تتمتع بصلات عالمية. ورغم أن الولايات المتحدة لا تستطيع القيام بكل شي في كل مكان لتسوية أوضاع الدول العاجزة أو التي تمر بمرحلة عجز، إلا أنها مستمرة في القيام بوظيفتها الأساسية والضخمة في الحفاظ على النظام العالمي. بالفعل فاتخاذ إجراء من هذا النوع أحبط عملية خلق أفغانستان أخرى، و قد يكون أسلوبا له بالغ الأثر في مراعاة المصالح القومية.

لقد عملت هجمات الحادي عشر من سبتمبر أيضا على تغيير شروط الجدل الدائر حول استخدام القوة، وهي أكثر قضايا السياسة الخارجية التي تواجهها الولايات المتحدة أهمية وإثارة للخلافات. وكان لشن الولايات المتحدة حربا كونية لفترة غير محددة ضد عدو إرهابي مراوغ، أن أحدث تغييرا في التركيز على سياسات الخروج exit policies التي بصمت فترة ما بعد حرب فيتنام. وتعد الحرب الجديدة هي الأكثر أهمية ضمن الخط الأساسي لمنهاج عالم السياسة جوزف ناي، التي وردت في كتابه الجديد تناقض القوة الأمريكية (2000). ففي جانب منها كشفت عملية أفغانستان المقدرة الاستثنائية للآلة العسكرية الأمريكية على التصرف منفردة تقريبا. وكانت المعدات العسكرية المستخدمة في الصراع من طائرات النقل بعيدة المدى، إلى القاذفات الثقيلة بما تحمله من ذخائر دقيقة التوجيه، إلى حاملات الطائرات، والطائرات المسيرة ذاتيا قد كشفت عن الفجوة إن لم نقل الهوة الموجودة في القدرات العسكرية بين الولايات المتحدة وبلدان أخرى من ضمنها حلفاؤها الأقرب في حلف الناتو. وعلى الجانب الثاني فمن أجل شن حملة مؤثرة على الإرهاب ضد منظمة القاعدة العاملة في أكثر من 60 دولة لابد من القيام بعمل جماعي غير مسبوق وبالأخص في مجال الاستخبارات، حيث يقدم مثل هذا التصرف المشترك وسائل فعالة لتحقيق الأهداف الأمريكية.

يتوجب على صناع القرار الأمريكيين أن يوازنوا بين ما يحققه التصرف المشترك من فوائد وما يفرضه من تقييدات. وكما لاحظ جون أيكنبيري: «تعمل استراتيجيات التعاون التي تفرض تطبيقها قوانين التعامل الدولي قيودا على أساليب استخدام الولايات المتحدة لقوتها العسكرية، لكنها أيضا تجعل دولا أخرى أكثر قابلية للمشاركة في التحالف». وليس عكس ذلك. ويعكس إصرار إدارة بوش

للحفاظ على مرونة في التصرف في قرارها الحصول على تفويض واضح من مجلس الأمن لشن الحرب على أفغانستان وفي تلكؤها الواضح في القبول بمشاركة وحدات عسكرية من دول أخرى.

إن الحاجة لمنع هجوم آخر على أمريكا يوقع ضحايا بشكل جماعي، والذي تكثر التحذيرات بشأنه أسبوعيا تقريبا بوساطة المسؤولين الحكوميين الأمريكيين قد أحدث نقلة في النقاش المتعلق بالمجال الجغرافي للحرب على الإرهاب والاستخدام الاستباقي للقوة، فالمؤيدون لقيام أمريكا بالعمل الجماعي يدفعون بأن التقييدات التي وجدت قبل الحادي عشر من سبتمبر مثل القانون الدولي الذي يمنع «الإجراءات الوقائية للدفاع عن النفس anticipatory self-defense» لم يعد يتماشى مع عصر صرح فيه أسامة بن لادن بأن الحصول على الأسلحة النووية يعتبر واجبا أخلاقيا، وعندما يكون في حكم المؤكد عدم وجود وخز ضمير لديه في استخدامها ضد الولايات المتحدة. وقد عرف الرئيس بوش في أثناء خطابه عن حالة الاتحاد عام 2002 كلا من العراق وإيران وكوريا الشمالية بأنها «محور الشر» وأعلن أن إدارته «لن تبقى مكتوفة الأيدي بينما الخطر يقترب شيئا فشيئا. فالولايات المتحدة لن تسمح لأكثر الأنظمة خطورة بتهديدنا بالأسلحة الأشد فتكا في العالم». وباختصار فقد كان الرئيس بوش يدعو لحماية المجتمع الأمريكي الذي أصبح مهددا من قبل القاعدة بشكل استثنائي. وربما تدعو المتطلبات الملحة لهذا العصر الجديد الولايات المتحدة لاتخاذ إجراء دون الحاجة إلى الغطاء الشرعي الذي يوفره التصرف المشترك. ويجيب معارضو التصرف الفردي بأن السعي وراء ما اتفق على تسميته بالبرنامج القومي الأمريكي سيؤدي إلى حدوث تآكل في الدعم الدولي الذي شكلته إدارة بوش والخاص بالحرب الكونية على الإرهاب.

في مرحلة ما بعد الحادي عشر من سبتمبر تظل أمريكا هي القوة المفروضة power indispensable لكن الإرهاب الدولي لم يعد يسمح لها بأن تظل رئيس الشرطة المتردد، وبينما تقوم إدارة بوش بتقييم حسابات المخاطر الناجمة عن الإجراءات المختلفة بما فيها الحرب المحتملة على العراق، فإن التحدي الأكبر أمامها هو الخروج باستراتيجية لهذه المرحلة الجديدة تتماشى مع التوترات السياسية الملازمة لجمهورية إمبريالية.



دروس في اغتيال المدن

بقلم: ستيفن جراهام

ترجمة: محمد علي ثابت

العنوان الأصلي للمقال: **Lessons in Urbicide**،
ونشر في مجلة **New Left Review** عدد يناير/فبراير **2003**.

في أبريل 2002 استخدمت قوات جيش الدفاع الإسرائيلي الجرافات لاكتساح منطقة مساحتها 40 ألف كيلومتر مربع في وسط مخيم جنين للاجئين شمالي الضفة الغربية. وقد قدر تقرير للأمم المتحدة أن ذلك الهجوم أسفر عن مصرع نحو 52 فلسطينيا، نصفهم تقريبا من المدنيين. وفي تحقيق مفصل لها، وجدت منظمة مراقبة حقوق الإنسان Human Rights Watch أن عددا كبيرا من المدنيين، بمن فيهم رجل واحد معاق، تم دفنهم أحياء بهدم بيوتهم فوق رؤوسهم لأن الجنود الإسرائيليين رفضوامنحهم الوقت الكافي للهرب، في حين استخدم الجنود الإسرائيليون المقتحمون مدنيين آخرين كدروع بشرية.

لقد تسببت عملية الدرع الواقية هذه في التدمير الكامل لنحو 140 بناية يسكن كلا منها عدد من الأسر، وفي إلحاق أضرار مختلفة بـ 1500 بناية أخرى، فضلا عن تشريد نحو 4 آلاف نسمة من بين إجمالي 14 ألف نسمة هم كل سكان المخيم(1). وخلال تلك العملية تم أيضا إطلاق يد التدمير - ولكن بدرجة أضعف - في نابلس والخليل ورام الله، كما تم عموما تدمير البنية التحتية المادية والمرافق الثقافية والإدارية الفلسطينية.

ولا شك في أن مثل هذه التصرفات تدعو إلى السخرية من المزاعم الإسرائيلية الرسمية القائلة إن عملية الدرع الواقية لم تكن تهدف إلا إلى تفكيك «البنية التحتية للإرهاب» التي تقف وراء الهجمات الفدائية الفلسطينية التي أوقعت العديد من القتلى المدنيين في شوارع المدن الإسرائيلية. فالقرائن العملية تشير إلى أن الهدف الحقيقي من تلك العملية العسكرية كان محاولة استغلال الفرصة السانحة المتمثلة في الحرب العالمية الأمريكية على الإرهاب بغية تدمير الدعائم المدنية للدولة الفلسطينية المأمولة. فالإسرائيليون على ما يبدو استوعبوا جيدا الدروس المستفادة من تطورات الحرب اللبنانية خلال الثمانينيات، ولذا فإنهم - على حسب قول دوف تاماري المحلل العسكري التابع للجيش الإسرائيلي - تعمدوا استهداف «البنية التحتية الاجتماعية، والبنية التحتية للرفاهة الاجتماعية، وكل بنية تحتية أخرى يمكن أن يكون منفذو العمليات الفدائية قد اعتمدوا عليها أو أن تعتمد عليها أسرهم فيما بعد». والتوصيف المناسب لهذه الاستراتيجية تمت صياغته، في وقت متزامن تقريبا في أوائل التسعينيات، على يد مارشال بيرمان ومجموعة من المهندسين الإنشائيين الآخرين من دولة البوسنة: التوصيف الملائم لهذه الاستراتيجية هو «اغتيال المدن» Urbicide، بمعنى الاجتياح والتدمير والقتل المتعمد لمدينة بأكملها(2).

كان السلاح الأكثر استخداما في عملية الدرع الواقية هو الجرافة D-9 عالية التسليح والكاسحة للخرسانة. وهذه الجرافة تزن 60 طنا، وهي «مبنية بالكامل أو مقواة بألواح واقية مصنوعة من الصلب، ونوافذ مقصورة قيادتها صغيرة ومضادة للرصاص، والجرافة مزودة بأسنان معدنية خاصة ووعاء أمامي ضخم مجهز خصيصا لتدمير الخرسانة المسلحة، علاوة على أنها مزودة بكاسحة أمامية للإسفلت». لقد تم تصميم الجرافة

(1) UN, Report of the Secretary-General Prepared Pursuant to General Assembly Resolution ES-10/10, New York, 30 July 2002; "Jenin: IDF Military Operations", Human Rights Watch, vol. 14, no. 3, May 2002.
(2) Dov Tamari, "Military Operations in Urban Environments", in Michael Desch, ed., Soldiers in Cities, Carlisle, PA 2001; Marshall Berman, "Falling Towers: City Life after Urbicide", in Dennis Crow, ed., Geography and Identity, Washington 1996, pp. 172-92; Martin Coward, "Community as Heterogenous Ensemble", Alternatives, vol. 27, 2002, pp. 29-66.

D-9 عمدا بحيث تكون قادرة على اقتلاع المناطق السكنية الفلسطينية من جذورها بلا أدنى رحمة أو خوف من العقاب. ولم يفش أحد القادة العسكريين الإسرائيليين سرا عندما قال «إن الجرافة D-9 تمثل سلاحا استراتيجيا في حرب كهذه»(3). إلا أنه علينا أن نلاحظ أن «اغتيال المدن الفلسطينية» بوساطة الجرافات هو مجرد عنصر واحد ضمن استراتيجية عسكرية وجغرافية - سياسية موسعة مكونة من أربعة عناصر متداخلة إلى حد كبير.

أولاً، فإن تدمير المنازل والمدن الفلسطينية مرتبط بعملية أوسع نطاقا ترمي إلى تغيير الأمر الواقع على الأرض، وهي عملية مصممة بحيث توفر للأرخبيل الآخذ في التوسع من المستوطنات والطرق السريعة اليهودية مزيدا من الحماية ضد الهجمات الفلسطينية. لقد كتب كريستيان سالمون - المحرر بدورية Autodafe المتخصصة في تقديم عروض الكتب والكتاب - مقالا قال فيه: «إن الأمر الأكثر إثارة للصدمة في فلسطين الآن هو كم العنف الذي تتم ممارسته ضد الأرض». وأضاف: «إنهم يهدمون المنازل، ويقتلعون أشجار الزيتون من جذورها، ويحرقون شجيرات البرتقال... فالجرافة التي يقودها أحد الجنود ليدمر بها طريقا مرصوفا تلعب الدور نفسه الذي تضطلع به الدبابة في استراتيجية الحرب الإسرائيلية المستمرة ضد الفلسطينيين. كنت أشعر للمرة الأولى أن الجرافة - التي هي من المعدات غير العسكرية بطبيعتها - يمكن أن تتحول إلى أداة للتدمير والعنف الصامت. إنها بشاعة الحرب على أي حال. يقال إن الجغرافيا هي التي تحرك الحروب، ولكن الحرب في فلسطين هي التي تمسك بزمام الجغرافيا»(4).

وهذه العملية تتم حاليا توسعتها من خلال بناء جدار عسكري عازل ضخم طوله 110 كيلومترات - وهو شيء يبدو كنسخة بحر متوسطية من سور برلين - على امتداد جزء كبير من «الخط الأخضر العازل» أو خط وقف إطلاق النار في حرب العام 1967، وهذا الجدار يتم بناؤه بالطبع على أراض مغتصبة من الفلسطينيين. وعلى الجانب الشرقي من الجدار ستوجد منطقة عازلة باتساع عدة كيلومترات خالية من أي أثر للحياة الفلسطينية.

ثانياً، نجد أن عملية «القضاء على أي أثر للحداثة» في المجتمع الفلسطيني قد صوحبت بالتوسع في بناء المستوطنات اليهودية في مواقع عسكرية استراتيجية بغزة والضفة الغربية، تلك المستوطنات التي يتم ربطها ببعضها بعضا عبر شبكات طرق ومياه وطاقة وصرف صحي حديثة وعالية التقنية،

(3) Mark Zeitoun, "IDF infrastructure destruction by Bulldozer", The Electronic Intifada, 2 August 2002; Amos Harel, Ha'aretz, 28 December 2000; Stein, Policy of Destruction, Jerusalem, 2002.

(4) Christian Salmon, "Sabreen, or patience", www.autodaffe.org

بحيث تضمن تلك المستوطنات لقاطنيها مستويات عالية من حرية الانتقال والاتصال المتبادل ومن الخدمات المعاصرة الممتازة(5).

ثالثاً، إن الفلسطينيين يواجهون الآن مشاكل داخلية اقتصادية واجتماعية وثقافية عويصة، في الوقت نفسه الذي يجدون أنفسهم فيه ضحايا فخ من الهجمات العسكرية الإسرائيلية، وقرارات حظرالتجوال، ونقاط التفتيش، والأسوار العازلة، وحالات الحصار الخانقة، والمتاريس المقامة على الطرق، ونظم المسح والمراقبة الدقيقة، إلى آخر تلك الأشياء التي تحد من حرية انتقال المواطن الفلسطيني وتحول حياته إلى جحيم. إن الاغتصاب الإسرائيلي المتوسع أكثر من أي وقت مضى للأرض والماء والهواء يفتح آفاقا جديدة غير منظورة من قبل أمام قدرة الإسرائيليين على مراقبة كل صغيرة وكبيرة في الأرض المحتلة.

وأخيراً، فإن اغتيال المدن بالجرافات مرتبط ارتباطا وثيقا أيضا بسلسلة من التشريعات التخطيطية والإنشائية المتحيزة التي تضمن أن كل المنازل الفلسطينية الجديدة تقريبا ستكون مبنية بشكل «غير قانوني» على مساحات ضيقة وفي ظل خدمات ومرافق منعدمة، وبعد ذلك ينصرف الساسة الإسرائيليون إلى اتهام تلك المنازل بأنها بؤر غير متحضرة لصناعة الإرهاب.

والمحصلة التراكمية لهذا النظام الإسرائيلي ذي العناصر الأربعة هي تحويل حياة الفلسطينيين إلى شيء مظلم تعس. لقد تم إنفاق بلايين الدولارات من أجل بناء «أمور واقعة إسرائيلية على الأرض» - ممثلة في 160 مستوطنة استراتيجية يهودية في الأراضي المحتلة - في الوقت نفسه الذي كانت حياة الفلسطينيين تتحول فيه بانتظام إلى مأساة. فبحلول مايو 2002 كان 70% من الفلسطينيين يعيشون تحت خط الفقر بدخل يومي أقل من دولارين اثنين للفرد، وكان 30% من الأطفال الفلسطينيين يعانون من سوء التغذية الحاد. وبحلول آخر الشهر ذاته كانت الأمم المتحدة مسؤولة بالكامل عن تغذية نصف مليون مواطن فلسطيني للحيلولة بينهم وبين الموت جوعا.

استهداف البنية التحتية

لم يكن هدم أحياء كاملة من المدن الفلسطينية في العام 2002 على يد الجيش الإسرائيلي تطورا جديدا في حد ذاته. فالتدمير باستخدام الجرافات كان يستخدم منذ تأسيس دولة إسرائيل في العام 1948 كأداة للعقاب العرقي الجماعي وفي الوقت نفسه كوسيلة لإعادة تنظيم المقاطعات الجغرافية. فمنذ العام 1967 تمت تسوية نحو 7 آلاف منزل فلسطيني بالأرض(6)، وحتى أواخر التسعينيات كانت الحجة

(5) Eyal Weizman, "The Politics of Verticality", www.opendemocracy.net

(6) وفقا لتقديرات اللجنة الإسرائيلية لمحاربة هدم المنازل عن العام 2001.

الإسرائيلية المستخدمة لتبرير ذلك عموما هي أن تلك المنازل تم بناؤها من دون تصاريح بناء. ولكن في السنوات الأخيرة تم هدم أعداد كبيرة من المنازل - في تصرفات يمثل معظمها جرائم حرب من الناحية التقنية - بغية زيادة قدرة الجيش الإسرائيلي على مراقبة المناطق الفلسطينية، و خلق مناطق عازلة حول الطرق والمستوطنات اليهودية، فضلا عن معاقبة عائلات أفراد المقاومة الفلسطينية. ويشير جاد إيزاك، المدير العام لمعهد القدس الإسرائيلي للبحوث التطبيقية، إلى «أن تلك المواقع يتم انتقاؤها بعناية فائقة، فهي تكون إما مواقع ستخصص لبناء طرق بديلة لخدمة المستوطنات القائمة أو لبناء مستوطنات جديدة، وإما مواقع يمكن أن تضاعف الرقابة والسيطرة الإسرائيلية على الأرض المحتلة ككل»(7).

وفي حوار مع رئيس الوزراء الإسرائيلي آرييل شارون - الذي طالما نعته رفاقه بلقب «البلدوزر» - نشرته صحيفة هآرتس في عدد 26 يناير 2001، أوضح شارون فلسفته الشخصية إزاء تلك المسائل. فعند سؤاله عن الكيفية التي سيرد بها على الهجمات التي يشنها الفلسطينيون على مستوطنة جيلو Gilo اليهودية الجديدة، والتي تم زرعها عنوة إلى جوار مدينة بيت جالا الفلسطينية جنوبي القدس، أجاب شارون: «سأرد بهدم الصف الأول من المنازل في بيت جالا». ثم سأله المحرر: وماذا لو استمر إطلاق النار الفلسطيني على المستوطنة؟ فأجاب شارون: «عندئذ سأهدم الصف الثاني من المنازل، ثم الثالث، وهكذا دواليك. أنا أعرف العرب جيدا، إنهم لا يكترثون كثيرا بالطائرات الهليكوبتر أو الصواريخ، فأهم شيء عندهم هو بيوتهم، ولذا فإنكم خلال فترة حكمي لن تروا أبدا طفلا يقتل بالرصاص وهو في حضن والده (في إشارة إلى الطفل الشهيد محمد الدرة). فالأفضل عندي هو هدم قريتهم بأكملها بالجرافات، الصف تلو الآخر»(8).

ويلاحظ أن اغتيال المدن لا ينطوي فقط على تدمير المنازل، وإنما يشمل أيضا التدمير واسع النطاق للبنى التحتية الأساسية. ففي مايو 2001 طالب بن عزري، الوزير الإسرائيلي من حزب العمل، بتدمير وتفكيك الطرق والمرافق والمؤسسات الثقافية الفلسطينية كوسيلة «لتحويل حياة الفلسطينيين إلى جحيم». والشاهد أن عملية الدرع الواقية طبقت كلماته هذه حرفيا على أرض الواقع. فقد تم تثقيب خزانات المياه بالأعيرة النارية، وتدمير مرافق الاتصالات الإلكترونية باستخدام القنابل، وتجريف وتخريب الطرق، وتدمير المحولات الكهربائية، وتحطيم أجهزة الحاسب الآلي وسرقة الأقراص الصلبة التي كانت بداخلها، وتم بوجه عام استهداف وتدمير أي رمز ثقافي أو بيروقراطي (إداري)

(7) Chris Smith, "Under the Guise of Security", Middle East Research and Information Project, 13 July 2001.

(8) Cited in Michael Jansen, "The Bulldozer Baron", Al-Ahram Weekly, 8-14 February 2001.

للدولة الفلسطينية المأمولة. وقد قدرت الدول المانحة للمساعدات أن الموجة الأولى من الهجمات الإسرائيلية في إطار عملية الدرع الواقية تسببت في تدمير بنى تحتية فلسطينية قيمتها لا تقل عن 360 مليون دولار(9). وقد وصفت الكاتبة الإسرائيلية أميرة هاس ذلك الدمار في عدد 24 أبريل 2002 من جريدة هآرتس - وصفته بالكلمات التالية:

«إنه مشهد يتكرر في مئات من المكاتب الفلسطينية التي تقتحمها قوات الجيش الإسرائيلي في الضفة الغربية: أجهزة حاسب آلي طرفية محطمة أو محروقة أو مكسورة ترص في أكوام عالية ثم تلقى في الخلاء، وكابلات الاتصالات الخاصة بها يتم قصها، والأقراص الصلبة بداخل تلك الأجهزة تتم سرقتها، أما الأقراص المرنة ومقودات تشغيلها فيتم تكسيرها وبعثرتها، والطابعات والماسحات الضوئية إما تكسر أو تسرق، والهواتف وخطوطها إما تختفي تماما أو يتم تدميرها عمدا، والملفات الورقية يتم إحراقها أو سرقتها أو بعثرتها أو تشويهها - هذا إن لم تتم سرقتها هي الأخرى. إن هذا كله لم يكن أبدا مجرد نزهة بريئة، ولا حتى محاولة مجنونة للانتقام. دعونا لا نخادع أنفسنا: هذه لم تكن مهمة عسكرية للبحث عن تدمير البنية التحتية للإرهاب».

حتى المستشفيات لم تسلم من القصف، وحتى المعدات الطبية تعرضت هي الأخرى للسرقة أو التدمير. وخلال عمليات الجيش الإسرائيلي تلك تم منع سيارات الإسعاف من دخول مناطق الحرب، الأمر الذي أدى إلى موت الكثيرين موتا بطيئا - كان يمكن اجتنابه بسهولة - بسبب نزيفهم المستمر. بل وفي بعض الحالات تمت حتى مهاجمة الطواقم الطبية التي كانت تحاول إسعاف الجرحى: فقد لقي خمسة على الأقل من رجال الإسعاف مصرعهم.

لقد جاء كل هذا التدمير المتعمد في أعقاب هجمات أخرى متنوعة شنتها إسرائيل من قبل على البنية التحتية النامية والمتواضعة أصلا للفلسطينيين، تلك البنية التحتية التي تم تمويل الجزء الأكبر منها عبر مساعدات من الاتحاد الأوروبي والأمم المتحدة. ففي يناير 2002 شكا جوزيب بيكيه، رئيس مجلس وزراء الخارجية الأوروبيين، من أن إسرائيل قصفت مطار وميناء غزة قصفا متكررا، ودمرت محطات إرسال الراديو والتلفزيون الفلسطيني، وهي كلها مرافق تلقت نحو 20 مليون دولار من مساعدات الاتحاد الأوروبي. وبحجة القضاء على المخابئ التي يكمن فيها القناصة الفلسطينيون، قامت القوات الإسرائيلية أيضا بتدمير العديد من الحقول وأشجار الزيتون والصوبات الزراعية والمصانع.

(9) "Israeli official calls for striking palestenian infrastructure", Arabic News, 6 May 2001; Rita Giacaman and Abdullatif Husseini, "Life and Health During the Israeli Invasion of the West Bank: The Town of Jenin", Indymedia Israel, 22 May 2002.

وبالمثل، فقد تم خلال عملية الدرع الواقية إجراء تشديد إضافي على الحظر الاقتصادي المفروض أصلا على الفلسطينيين. ففي 22 أكتوبر 2002 أصدر إيفي إيتام، وزير البنية التحتية في ائتلاف شارون الحاكم، قرارا يحظر على الفلسطينيين حصد ثمار الزيتون من الأشجار العالية، بحجة أنه ليس بوسع القوات الإسرائيلية حماية المزارعين الفلسطينيين من المستوطنين اليهود المسلحين الراغبين في سرقة محاصيلهم. وفي اليوم نفسه أصدر إيتام قرارا آخر باعتبار قيام الفلسطينيين بحفر آبار مياه جديدة في الضفة الغربية عملا غير مشروع(10).

وإذا نظرنا إليها في ضوء خلفية السياسات التي كان الاحتلال الإسرائيلي يتبعها سابقا، فإننا سنجد أن حملة الجيش الإسرائيلي لقمع الانتفاضة الفلسطينية الثانية انطوت على تغير ملحوظ في التركيز والمفاهيم، وذلك بالانتقال من سياسة الهدم والتدمير «الانتقائي محدود النطاق» إلى سياسة اغتيال المدن على نحو مستمر وشامل. ووراء هذا التوجه الإسرائيلي الجديد تكمن ثلاث بنى أيديولوجية متداخلة ترى النخب العسكرية والسياسية الإسرائيلية أنها تحفزها على - وتبرر لها - تبني سياسة وحشية كهذه.

مخاوف ديموغرافية

أولاً، ثمة شعور يهودي عميق بالتخوف من النمو السكاني العربي (الفلسطيني) على امتداد الأرض المحتلة بأسرها. والشاهد أن مظاهر التوسع العمراني المتسارع والتلقائي (أو بالأحرى العشوائي)، التي صاحبت هذا الانفجار السكاني هي مما يجابه الأهداف الراسخة للحركة الصهيونية بتحديات حقيقية، وذلك عبر التهديد بابتلاع جهود إسرائيل الرامية إلى تشجيع هجرة اليهود إلى إسرائيل نفسها وإلى المستوطنات الجديدة فيها. وهذه المخاوف الإسرائيلية على فكرة البقاء تستمد وقودها الإحصائي من مجموعة واسعة من التنبؤات والتحليلات الديموغرافية (السكانية). فليس ثمة مكان آخر في العالم كله يعيش فيه شعبان متجاوران يتسمان بأنماط ديموغرافية وتناسلية متباينة ومتناقضة إلى هذا الحد. فنمط تناسل الإسرائيليين اليهود من مواليد أوروبا (السفرديم) يكفي بصعوبة لإحلال مواليد جدد محل موتاهم (بمعدل 2.13 طفل لكل أسرة)، أما الفلسطينيون في قطاع غزة فيملكون أعلى معدل تناسل في العالم أجمع (7.73 طفل لكل أسرة)(11). وقد وصف الرئيس ياسر عرفات هذا الفرق الشاسع بين معدلات المواليد في كل المجتمعين بأنه «القنبلة البيولوجية الموقوتة» التي يؤمن بأنها

(10) Chris McGreal, Guarrdian, 23 October 2002.

(11) Philippe Fargues, "Protected National Conflict and Fertility Change among palestenians and Israelis", Population and Development Review, vol. 26, no. 3, December 2000.

ستكون السلاح الجغرافي - السياسي النهائي للفلسطينيين.

وقد تنبأ آرنون سوفير، وهو عالم ديموغرافي إسرائيلي بارز سبق له إجراء العديد من التحليلات السكانية للجيش الإسرائيلي - تنبأ بأنه بحلول العام 2020 سيكون إجمالي التعداد السكاني في فلسطين القديمة (أي في إسرائيل والأرض المحتلة معا) قد ارتفع من 9.7 مليون نسمة إلى 15.2 مليون نسمة. فالفلسطينيون، الذين كان تعدادهم 4.8 مليون نسمة في العام 2000، سيزيد تعدادهم السكاني بمعدل 3.5 % سنويا ليصل إلى 8.8 مليون نسمة في العام 2020. أما اليهود، الذين كان تعدادهم 4.9 مليون نسمة في العام 2000، فسوف يحققون معدلا للنمو السكاني يتراوح بين 1% و2% سنويا، ليصل تعدادهم إلى 6.4 مليون نسمة فقط في العام 2020. ومن ثم، فإن سوفير يؤمن بأن العقدين القادمين سيشهدان انخفاضا في نسبة اليهود من إجمالي سكان المناطق الواقعة تحت سيطرتهم (إسرائيل والأرض المحتلة معا) من 50.5% إلى 42%، الأمر الذي يهدد بـ «اختفاء الدولة اليهودية - الصهيونية» ما لم يتم «اتخاذ إجراءات وقائية ما». والخيار المفضل لدى سوفير في هذا السياق هو بناء جدار عازل هائل يسمح لإسرائيل باتباع سياسة «الفصل أحادي الجانب» بين جانبي الخط الأخضر العازل (خط وقف إطلاق النار في العام 1967)، كما أنه يميل إلى حرمان اليهود الفلسطينيين (عرب إسرائيل) من حقوقهم في المواطنة والانتخاب لتحقيق الغرض نفسه المتمثل في حماية الدولة اليهودية على المدى البعيد من الزحف السكاني الفلسطيني المستمر. وتحديدا، فإن سوفير يزعم أن:

«عملية التوسع العمراني الفلسطيني حول حدود إسرائيل ستؤدي إلى وجود تعداد سكاني عربي ضخم يعاني من الفقر والجوع في محيط الدولة اليهودية. وهذه المناطق مؤهلة لأن تصبح تربة خصبة تنمو فيها الحركات المتشددة... فعملية التوسع العمراني في المنطقة العربية (يقصد في فلسطين المحتلة تحديدا) تأخذ طابعا شرسا، الأمر الذي ينبع من غياب أي سياسة تخطيطية، وكذلك - بل وتحديدا - من غياب الرقابة وعدم تفعيل قوانين البناء. فالكل يبني منزله في المكان الذي يراه ملائما، والمحصلة النهائية هي مئات القرى غير الشرعية المتناثرة في كل الاتجاهات»(12).

التشبيه الطبي

أما البنية الأيديولوجية الثانية فتعمد إلى صياغة المشكلة في صورة طبية ترى في التوسع العمراني الفلسطيني «سرطانا» يؤدي انتشاره إلى إضعاف التركيب العضوي الصحيح للدولة الإسرائيلية الحديثة. ولعل أبرز متحدث رسمي معاصر باسم هذه

(12) Arnon Sofer, Israel, Demography, 2000-2020, Haifa 2001.

الأيديولوجية هو القائد العسكري المتقاعد اللواء إيتام، الذي عمل من قبل كقائد عسكري في جنوب لبنان، والذي كان ممثلا للحزب الديني القومي في ائتلاف شارون - بيريز. وإيتام الآن هو أبرز رمز عسكري - ديني على أقصى اليمين من الطيف السياسي الإسرائيلي، حتى إنه يحلو للبعض أن يعتبره أحيانا بمثابة رئيس وزراء مستقبلي لإسرائيل. وفي فبراير 2002 تحدث إيتام أمام مؤتمر دولي مهم عقد في حيفا وكان موضوعه هو علاقة الحرب بالمدن في القرن الحادي والعشرين، وفي خطابه أمام المؤتمر زعم إيتام أن إسرائيل واجهت ما أسماه بـ «الجهاد بالمساكن والمباني». فهو يرى أن البناء العشوائي لعشرات المنازل ومخيمات اللاجئين الفلسطينية، سواء داخل إسرائيل أو في الأراضي المحتلة، كان بمثابة «ورم سرطاني» يهدد بتدمير صحة جسم الدولة الإسرائيلية. فقد قال إيتام مثلا:

«حتى اليوم، وفي المدن العربية سريعة النمو مثل الجليل، نجد أنهم يوجدون نوعا من الاستقلال والحكم الذاتي (الفلسطيني) المفروض بقوة الأمر الواقع، الأمر الذي يمكن عمليا أن يحول إسرائيل إلى مجرد فقاعة قوامها تل أبيب فحسب، إلى دولة تشبه الأنبوب الضيق المحصور وسط كتل بشرية كثيفة - أو بالأحرى إلى دولة هامشية محصورة وسط طريق القدس - تل أبيب - حيفا. ولذا فإنني أقول إن دولة إسرائيل تواجه اليوم تحديا جسيما، والتحديات الجسام بطبيعتها تشبه السرطان. فالسرطان مرض يموت بسببه كثير من الناس لأنهم لا يكتشفون إصابتهم به إلا متأخرا. فأنت في اللحظة نفسها التي ستستوعب فيها مدى جسامة التحدي الذي يجابهك في حالة كتلك، فإنك ستستوعب أيضا أن الوقت بات متأخرا جدا للتصدي لذلك التحدي».

ثم استطرد إيتام في حديثه محاولا توضيح مفهومه حول أن المباني والمنازل الفلسطينية يمكن أن تكون بمثابة أسلحة، قائلا:

«إن التوسع العمراني العشوائي وغير الخاضع للسيطرة هو بمثابة تهديد بالحرب! فالهجمات التي نتعرض لها اليوم ليست مجرد هجمات مادية تستهدف أرواحنا، وإنما هي أيضا هجمات تستهدف نظامنا في حد ذاته. وهذا التحدي ليس تحديدياً تقليديا ولا حتى إرهابيا، وإنما هو تحد من ذلك النوع الذي يهددنا بالغزو والانتشار. وهذا أمر بالغ الأهمية في سياق الحرب العالمية الدائرة الآن ضد الإرهاب. إن التوسع العمراني العشوائي والخارج عن السيطرة هو أمر مدمر بحق ولكن ليس من باب قدرته على أن يلحق بنا الضرر المادي أو الجسدي المباشر، وإنما من خلال قدرته العالية على الغزو والانتشار - تلك القدرة التي ستؤدي في النهاية إلى تدمير الدولة المضيفة بالكامل. ونحن اليوم لدينا ورم خبيث مزروع في جسد النظام

الإسرائيلي. إنه تهديد سرطاني، فخلاياه تتضاعف بسرعة فائقة. إننا نرى مسجدا ظاهرا هناك، وعشرات المساكن القائمة هنا. وعليه، فإن نظامنا بأسره عرضة للانهيار»(13).

وبالطبع فإنه لمن المدهش أن ثمة تشابها ملحوظا بين هذه التشبيهات الرمزية ذات الطابع الطبي - العسكري التي يستخدمها إيتام بانتظار لتوصيف المشهد السكني والعمراني الفلسطيني (باستخدامه مفردات مثل «السرطان» و«صحة الجسد الإسرائيلي») وبين المصطلح الألماني Mein Kampf الذي كان هتلر يستخدمه لوصف «اليهود» بأنهم «جرثوم مدمر» قادر على «الانتشار في مناطق أوسع وأوسع»(14). وبالنسبة إلى إيتام، فإنه ثمة علاجا واحدا فقط يمكن استخدامه لمحاربة هذا الداء الذي يهدد الآن بتقويض وحدة الدولة الإسرائيلية: العلاج بالاستئصال. فهو يقول مثلا:

«إذا كان البديل الآخر هو انتحار الدولة الإسرائيلية وإذا كانت الحرب مفروضة علينا فرضا، فإن ما علينا عمله إذن هو أن نحارب وأن نتصرف في الحرب بسلوكيات الحرب. وأنا متأكد من أننا لو شرعنا في تطبيق ذلك فإن العرب الذين سيبقون هنا لن يكونوا كثيرين بالمرة. فبسبب الحرب قد يجد كثير من الفلسطينيين أنفسهم وقد تحولوا من جديد إلى لاجئين، لاجئين على الجانب الآخر، الجانب الشرقي من نهر الأردن. وما علينا هو أن نخيرهم بين أن يكونوا لاجئين (غير مواطنين) مستثيرين ومتحضرين على أرضنا، أو أن يكونوا مواطنين متخلفين وتعساء في الدول العربية»(15).

ويزعم إيتام أن ما على إسرائيل أن تسعى لتحقيقه في النهاية هو استخدام أحد مذهبي الإقناع أو الإجبار لحمل كل الفلسطينيين على مغادرة الأراضي المحتلة والبحث عن مأوى جديد في الأردن وسيناء. وهذه السياسة الإجرامية، التي يسمونها ب «سياسة الترحيل الجماعي» أو «الترانسفير» Transfer من باب تخفيف وقعها السيئ على المستمعين، هي سياسة تحظى بقبول واسع من الرأي العام الإسرائيلي. لقد كانت هذه السياسة هي موضوع المنتدى الكبير الذي عقد في مارس 2002 بمركز هرتزليا الإسرائيلي للدراسات متداخلة الاختصاصات العلمية، والذي خصصت جلساته لمناقشة الخيارات الاستراتيجية أمام إسرائيل في سياق «الحرب على الإرهاب»، وقد شهد هذا

(13) Efraim Eitam, "The Future of Land Warfare", Presentation at the conference The City in the 21st Century and War, Haifa University, 12 February 2002.

(14) Mein Kampf, trans. James Murphy, London 1939, p. 172.

(15) Eitam, quoted in Ari Shavit, Ha'arets, 22 March 2002; See Tanya Reinhart, "Israel: the military in Charge?", www.opendemocracy.net

المنتدى تجمع «ثلاثمائة من الشخصيات البارزة من قلب المؤسسات السياسية والعسكرية في إسرائيل»، وقد استنتج المنتدى في بيانه الختامي: «إنه من الضروري العثور على مكان ما خارج إسرائيل (لعله شرقي نهر الأردن) لتوطين المواطنين الفلسطينيين المقيمين حاليا بالأراضي المحتلة». والشاهد أن الحرب الأمريكية على العراق كانت بمثابة فرصة سانحة للبدء في تطبيق مثل هذه المخططات، وإن كان من المؤكد أن إسرائيل آثرت ألا تمضي في هذه الطريق إلا ببطء وحذر لتجنب وضع واشنطن في موقف حرج أمام الرأي العام الدولي.

وقد أعرب القادة الإسرائيليون في مناسبات عدة عن ندمهم على فشلهم في استغلال الاضطرابات الدولية الكبرى خارج إسرائيل للبدء في تطبيق مخطط الترحيل الجماعي هذا. ففي العام 1989 مثلا قال بنيامين نيتنياهو لطلبة جامعة - بار-إيلان: «إن إسرائيل كان عليها استغلال حادثة قمع السلطات الصينية للمظاهرات الطلابية والعمالية المطالبة بالحريات العامة خلال شهري مايو ويونيو 1989، تلك الحادثة التي جذبت أنظار العالم أسره إلى الصين (وتحديدا إلى ميدان السلام السماوي) لشهرين على الأقل - إن إسرائيل كان عليها استغلال هذه الحادثة من أجل البدء في طرد وتهجير أعداد كبيرة من المواطنين العرب من الأرض المحتلة»(16). أما المعارضة التي تواجه مشروع الترحيل الجماعي هذا داخل المؤسسة السياسية الإسرائيلية، والتي عادة ما تتزعمها أحزاب على اليسار من حزب الليكود، فهي معارضة براغماتية (عملية تجريدية) أكثر منها معارضة قائمة على مبدأ أخلاقي ما - فتلك المعارضة تركز أساسا على التكلفة الخارجية الباهظة المترتبة على مشروع الترانسفير والمتمثلة في تآكل التعاطف الدولي مع إسرائيل، ولا تركز بالدرجة الأولى على المصير التعس للفلسطينيين المهجرين أنفسهم. ولكن بما أن دولة إسرائيل قد تم تأسيسها على أشلاء أنجح حملة تطهير عرقي شهدها عالم ما بعد الحرب العالمية الثانية، تلك الحملة التي تسببت في تهجير نحو 700 ألف فلسطيني عن أراضيهم وديارهم، فإنه يمكننا الجزم بأن كل هذه التوجهات الإسرائيلية لا يمكنها أن تمحو من الذاكرة الشعبية الفلسطينية القوية فكرة المطالبة بحق العودة لكل من تم تهجيرهم بعد «النصف الثاني من العام 1948»، فأولئك في الواقع هم أكثر الناس وعيا بمخطط «الترانسفير» وأكثرهم استماتة في السعي لعرقلته.

مساحات غير نظيفة

وفي الوقت نفسه نشأت بنية أيديولوجية ثالثة نابعة من، ومرتبطة بالانتفاضة

(16) Will Youmans, “Preempting Transfer: Israel May ‘Transfer’ Palestenians During War on Iraq”, www.dissidentvoice.org

الفلسطينية الثانية، وهي بنية أكثر حداثة وأبعد أثرا في دلالاتها من سابقتيها، وأبرز مؤيدي تلك الأيديولوجية الجديدة هم بالضرورة ممن يعهد إليهم بصياغة الاستراتيجيات العسكرية الإسرائيلية. فأولئك يركزون تفكيرهم على الصعوبات التي تواجه الأساليب القتالية الإسرائيلية التقليدية بسبب المشهد العمراني والسكني الفلسطيني المعقد. وهم يصفون المدن الفلسطينية بأنها مناطق صعبة الاختراق ومساحات عسيرة الفهم وقادرة على تحدي أنظمة المراقبة والمسح الإسرائيلية فائقة التقنية وثلاثية الأبعاد، وهم يرون أن هذه المدن الفلسطينية المعقدة التصميم تقع خارج نطاق نيران غالبية الأسلحة الإسرائيلية الثقيلة. ووفقا لهذه الرؤية الجديدة، فإن ساحات القتال الفلسطينية المعقدة وذات الطبيعة المختلفة عن كل ما عداها تجعل من شبه المستحيل تطبيق المذاهب العسكرية نفسها التي كان الجيش الإسرائيلي يستخدمها في حروبه ضد الدول العربية الأخرى منذ تأسيس دولة إسرائيل، مثل المدفعية الثقيلة، والمعارك التصادمية العنيفة بالدبابات، والقصف الجوي المكثف لمواقع مقاتلي العدو. ولذا فإن عملية الدرع الواقية كانت بمثابة ثورة على الأساليب القتالية التي كان الجيش الإسرائيلي يستخدمها منذ العام 1948 - بل وعلى كل مذاهب الفكر العسكري التقليدي التي كانت سائدة في عالم ما بعد الحرب العالمية الثانية. وهذه الثورة العسكرية الإسرائيلية الجديدة قائمة على ضرورة نسف القاعدة العسكرية التقليدية القائلة إنه «يجب تجنب دخول المدن في الحروب لأن اجتياحها لن يحقق فوائد حقيقية تذكر، ومن ثم فإنه يجب على الجيش أن يتجاوز ويتخطى المدن وسائر التجمعات السكانية المشابهة»(17).

وفي سعيه لتحليل انعكاسات تنبؤاته الديموغرافية على الأمن القومي الإسرائيلي، فإن سوفير عمد إلى توضيح حاجة الجيش الإسرائيلي إلى التغيير على النحو التالي:

«لن يكون ممكنا للقوات المسلحة الإسرائيلية، على سبيل المثال، أن تناور في مناطق سكنية داخل المدن أو خارجها... إنه من غير المعقول تصور خروج الجيش الإسرائيلي لاحتلال أراض جديدة خارج المناطق الإسرائيلية، وخاصة إذا كنا نتحدث عن مدن كبرى مأهولة بملايين السكان مثل دمشق وبيروت ونابلس وغزة. ففي الماضي البعيد - وحتى القريب - كانت تحركات العسكريين والمدنيين أثناء الحروب تتسم بالسهولة بفضل المساحات الواسعة المفتوحة بشكل أو بآخر التي كانت تلك التحركات تتم فيها، فقد كانت معظم التحركات العسكرية آنذاك تتم في المناطق الريفية والمدن الصغيرة. ولكن التحركات العسكرية في

(17) Tamari, "Military Operations in Urban Environments".

المستقبل لن تجد مفرا من المرور عبر أنظمة ومناطق حضرية مزدحمة بالسكان... كما أنها ستكون مصحوبة بدمار مفزع وبخسائر في الأرواح على نطاق واسع من الصعب على كلا طرفي المعركة احتماله».

ويرى سوفير أن انفجار الأوضاع على الساحة الفلسطينية منذ العام 2000، يؤكد أن الصراع الإسرائيلي - الفلسطيني بات الآن صراعا مدنيا إلى أقصى حد ممكن:

«لقد تحولت انتفاضة الأقصى الآن إلى حرب مدنية (أو حرب مدن) تتم فصولها في المناطق العمرانية المكتظة بالسكان لدرجة أن المسافة الفاصلة بين العدوين باتت تقاس بأمتار معدودة فحسب. فهناك تبادلات لإطلاق النار بين مناطق متجاورة. كما أن الفدائيين الفلسطينيين باتوا ينقلون الرعب إلى قلب الشوارع الإسرائيلية مباشرة. والإغلاق المتكرر للمدن والبلدات في الضفة الغربية لم يعد بالأمر الفعال بدرجة كافية بسبب التصميم الإنشائي المعقد للمنازل والأحياء الفلسطينية هناك. إذن فهي حرب مدن بحتة، ومعنى هذا أن قدرة الجنود الإسرائيليين على المناورة والتحرك فيها محدودة بنفس درجة قدرتهم على استخدام قوة النيران الكثيفة في تلك الحرب»(18).

ومن جانبه، يزعم إيتام أن المباني والمدن ليست مجرد أسلحة للاحتلال والتوسع الجغرافي - السياسي. ففي رأيه أن التصميم الإنشائي المعقد للمباني والمدن الفلسطينية يفرض تغييرا إجباريا على الأساليب القتالية التقليدية للجيش الإسرائيلي، وبالتالي فإن هذه المباني والمدن هي في الواقع بمثابة أسلحة حربية خالصة. فتطورات الأحداث التي مر بها الجيش الإسرائيلي في شوارع بيروت خلال أوائل الثمانينيات أوضحت أن «ثمة مفارقة أو معضلة تعبر عن نفسها بوضوح في المعارك الحربية ذات الكثافة النيرانية المتوسطة، فالطرف الغازي الأضعف سيكون مضطرا لمواجهة اختلال ميزان القوة العسكرية باستخدام المباني والمدن كأنها أسلحة». وفي الحرب الإسرائيلية - الفلسطينية الجديدة نجد أنه من غير الممكن عمليا فصل العسكريين عن المدنيين، فالعسكريون في هذه الحرب عادة ما يمتزجون بالسكان المدنيين بمجرد وقف إطلاق النار. أما الأسلحة الثقيلة وبعيدة المدى كالدبابات والطائرات فعادة ما تكون غير فعالة في مواقف كهذه، علاوة على أنها تهدد بتشويه صورة الدولة أمام الرأي العام الدولي عندما يساء استخدامها لتتسبب في قتل أعداد كبيرة من المدنيين، مثلما حدث في قطاع غزة في أكتوبر 2002. وكذلك فإن عمليات المسح والاستطلاع عن بعد باستخدام نظم الأقمار الاصطناعية تكون ذات فعالية منقوصة في مثل هذه الأجواء. ومحصلة ذلك كله هي أن الغارات العسكرية

(18) Sofer, Israel, Demographics, pp. 14-15.

الموسعة على المناطق ذات الكثافة السكانية العالية وفي مثل هذه الظروف بوجه عام تتحول إلى مجرد أدوات لاستعراض القوة ولإحداث آثار نفسية معينة في معنويات العدو. فقد رأى المحلل العسكري الإسرائيلي هيرب كينون، على سبيل المثال، أن هجوم الجيش الإسرائيلي على مخيم خان يونس للاجئين في أوائل أكتوبر 2002 لم يكن سوى إعلان رمزي عن أن «كل المناطق الفلسطينية المحتلة تقع في متناول النيران الإسرائيلية، بما في ذلك أشد أحياء قطاع غزة شراسة وأشدها تأييدا لحركتي حماس والجهاد الإسلامي»(19).

ولكن من الملاحظ أيضا أن القتال في المدن الفلسطينية يعرض الجنود الإسرائيليين لمخاطر التعرض لإطلاق النار من القناصة الفلسطينيين الكامنين في مخابئهم، ويعرضهم كذلك لمخاطر السيارات المفخخة والهجمات بالقنابل المصنوعة يدويا (وهي هجمات أدت في بعض الأحيان وخاصة في قطاع غزة إلى تدمير الدبابات العتيدة من طراز ميركافا التي تزن الواحدة منهاه 60 طنا). ومعنى هذا أن جبهات القتال المكتظة بالسكان يمكن أن تضعف بوضوح من ميزة التفوق النسبي للتقنية الإسرائيلية المتطورة على الوسائل القتالية البدائية التي يستخدمها المقاومون الفلسطينيون: فالأسلحة الثقيلة، إذا أمكن إدخالها أصلا بطريقة أو بأخرى إلى الشوارع الضيقة، تصبح في ظروف كتلك عرضة بشدة للهجمات المضادة المؤلمة. ويستنتج إيتام من ذلك «أن أحدا لن يتمكن من التصدي لمعضلة كهذه حتى لو كان يملك أفضل الأسلحة، ففي ظروف معقدة كتلك قد يتحول حتى الأطفال والنساء إلى عناصر هجومية مؤثرة، وهذا الوضع قد يتسبب في النهاية في تدمير أعتى جيش في العالم». ولذا نجد أن التخوف من القتال في المناطق السكنية الضيقة هو عقيدة قتالية تكاد تسيطر على جميع القادة العسكريين الإسرائيليين الذين تدربوا أصلا على تنفيذ العمليات العسكرية المتكاملة برا وجوا في المناطق والجبهات المفتوحة. ويلاحظ أن الحوارات التي يتم إجراؤها مع عسكريين إسرائيليين ممن سبق لهم الاشتراك في عمليات هدم المنازل أو تدمير الحقول أو حراسة المناطق العازلة - هذه الحوارات تكشف عن قلق إسرائيلي بالغ من العمليات العسكرية التي يجب تنفيذها في مناطق سكنية مزدحمة ذات تصميم عمراني وإنشائي معقد. ولهذا قال دافيد بار إيل، نائب وزير الحكم المدني الإسرائيلي، في العام 1998 - قال «إننا لو لم نجعل هذه المناطق السكنية الفلسطينية مناطق نظيفة (بمعنى جعلها خالية من أي أثر للمباني أو العمران)، فإننا سنجد في النهاية أن حقائق سلبية معينة ستنشأ على الأرض، وهي

(19) Jerusalem Post, 8 October 2002.

حقائق لن يمكننا أبدا محوها بعد ذلك لأنها ستعمل على تضييق «حيز المناورة» الذي تتمتع به قواتنا على الأرض»(20). وبناء على هذه المعادلة الموحية التي صاغها بار إيل، فإن الأحياء السكنية الفلسطينية هي مساحات غير نظيفة - الأمر الذي يستدعي تطهيرها ومحو كل ما عليها من الوجود.

شوارع للدبابات

في يناير 2002 ترأس إيتام مجموعة من القادة العسكريين الإسرائيليين المتقاعدين الذين قدموا لرئيس الوزراء شارون خطة مقترحة للتعامل مع الانتفاضة المستمرة. وفي مؤتمر صحفي أعقب تسليم تلك الوثيقة لرئيس الوزراء، كرر إيتام القول إن إسرائيل «تشبه الآن شخصا مهددا بالموت بسبب السرطان، لا بسبب الأعيرة النارية». وأضاف: «لعل هذه هي أول محاولة يقوم بها اليمين الإسرائيلي لصياغة خطة سياسية - أمنية لا تكتفي بمجرد السعي لتقويض النوايا الفلسطينية، وإنما تتعدى ذلك إلى محاولة اقتراح حلول جذرية للمشكلة برمتها». وقد ثبت بعد ذلك أن توصيات تلك الخطة كانت شديدة الشبه بالاستراتيجية التي تبنتها عملية الدرع الواقية فعليا، لدرجة أن الواقع على الأرض كان يقول إن عملية الدرع الواقية كانت تحاول تطبيق حتى التشبيهات والاستعارات الرمزية التي انطوت عليها خطة إيتام. ففي أغسطس 2002 مثلا أعلن الجنرال موشيه يعالون، رئيس الأركان الجديد للجيش الإسرائيلي، أنه بعد نجاح الموجة الأولى من الهجمات الإسرائيلية على مدن الضفة الغربية، فإن هدفه التالي هو تحقيق نصر حاسم على التهديد «السرطاني» الذي يمثله الفلسطينيون(21).

وتكتيكيا، فإن الجيش الإسرائيلي تبنى مؤخرا منظومة جديدة كليا من الأساليب القتالية في المناطق السكنية، وذلك في إطار سعيه لقمع الانتفاضة المشتعلة في المناطق المحتلة. فقد استعار الجيش الإسرائيلي بعض الابتكارات التي استخدمها السوفييت في الحرب العالمية الثانية ليتمكن من تجنيب جنوده الوقوع في أي فخ أو كمين منصوب في شوارع جنين ونابلس وطولكرم: فقد استخدم الجيش الإسرائيلي أسطوانات كربونية تعمل بالطاقة الكهربائية وشحنات متفجرة قادرة على التدفق عبر سلسلة من المباني في الوقت نفسه(22). كما استخدم الجيش الإسرائيلي عائلة جديدة من طائرات الاستطلاع من دون طيار والمناطيد التي تحمل كاميرات مراقبة لتأمين قدرة أكبر على متابعة ومراقبة تطورات المعارك المعقدة الدائرة داخل المدن الفلسطينية، وعلى تتبع تحركات رموز المقاومة الفلسطينية وكبار المسؤولين الفلسطينيين، بغية استخدام الصواريخ فيما بعد لاستهدافهم

(20) Eitam, "Future of Land Warfare"; Smith, "Under the Guise of Security".

(21) Amos Harel, Ha'aretz, 1 February 2002; Ewen MacAskill, Guardian, 27 August 2002.

(22) Arieh O'Sullivan, Jerusalem Post, 8 March 2002.

واغتيالهم. وقد شهدت المعارك كذلك تنسيقا عالي المستوى بين سلاحي الدبابات والمشاة بهدف تدنية مستوى المخاطر الذي يتعرض له جنود كل منهما، فكانت الجرافات المسلحة تمهد الطريق أمام عدة كتائب من سلاح الدبابات لدخول الأحياء التي كانت شوارعها ضيقة للغاية في الأصل، ثم كان على تلك الجرافات أن تمحو من الوجود أحياء سكنية بأكملها إذا كان مستوى المقاومة فيها أشد من المعتاد. ويمكننا القول إن المحصلة النهائية لهذه المسودة أو الخطة القتالية العامة تجسدت على الأرض في مخيم جنين. فبينما كان هجوم الجيش الإسرائيلي على المخيم آخذا في التقدم، كانت الجرافات المسلحة تدمر بالكامل شوارع المخيم من الغرب إلى الشرق لإتاحة الفرصة أمام الدبابات الإسرائيلية لدخول المخيم وممارسة عملها المتمثل في هدم كل المنازل التي كان المقاومون الفلسطينيون يطلقون النار منها. وتفيد التقارير المتواترة عن هذه المرحلة من المعركة بأن الجنود الإسرائيليين كانوا يضعون علامات مميزة بالأقلام الزرقاء سميكة السن على مواقع محددة من خرائط تفصيلية للمخيم، وكانت تلك المواقع تشير إلى المنازل التي يجب على الجرافات هدمها لإصرار من بداخلها على المقاومة. وكان مات ريس واحدا من أوائل الصحفيين الذين دخلوا المخيم بعد انتهاء الموجة الأولى من المعارك بداخله، وقد وصف المشهد الذي رآه على النحو التالي: «تحول الشارع إلى شارع جديد، فقد كان ذات مرة مجرد حارة ضيقة، أما الآن فقد حولته جرافة عملاقة إلى ساحة واسعة مدمرة بالكامل. وهذا الشارع يؤدي إلى موقع شهد الرجال المسلحين وقائدي الدبابات وهم يلعبون فصلا جديدا مرعبا من فصول حروب الشرق الأوسط الطويلة. كان اتساع الشارع لا يتجاوز الثلاثة أمتار، قبل أن يرسل الجيش الإسرائيلي جرافته المسلحة الـ D-9 من طراز كاتربيللر لتحوله إلى ساحة فسيحة تتوسطها هوة واسعة»(23)

أما طائرات الاستطلاع من دون طيار، وكاميرات المراقبة المحمولة على مناطيد، فقد أمنت لواضعي الاستراتيجيات في الجيش الإسرائيلي قدرة ممتازة على متابعة تطورات المعركة على الهواء مباشرة، سواء على جبهة «الشوارع الجديدة» التي شقتها الجرافات لتسير فيها الدبابات بسرعة وسط المخيم المكتظ بالسكان، أو على جبهة المسار غير التقليدي الذي اتبعته فرق المشاة التي ارتأت ضرورة تفجير كل جدران المخيم واختراق الفجوات التي ستنشأ بها لتجنب الوقوع في الفخاخ والأكمنة المنصوبة في شوارع المخيم الأصلية. وعندما فقدت القوات الإسرائيلية بعض الجنود في كمين نصب لها، تزايدت بشدة حدة اكتساح المنازل بالجرافات، الأمر الذي أدى إلى التدمير الجماعي

(23) Matt Rees, Time, 5 May 2002.

لحي حارة الحواشين الواقع في قلب المخيم، وهو الحي الذي كان في رأي إدارة العلاقات العامة بجيش الدفاع الإسرائيلي بمثابة «رأس الأفعى» أو المخطط الأبرز للتفجيرات الفدائية الفلسطينية. وقد قال اللواء المتقاعد بالجيش الإسرائيلي جدعون أفيدور إنه «نتيجة لهذا الكمين الذي فقدنا فيه عددا من الجنود، فإننا توقفنا نهائيا عن اللعب بأسلوب لطيف ومهذب»(24).

دروس من موقعة جنين

في 31 مايو 2002 نشرت صحيفة يديعوت أحرونوت، كبرى الصحف الشعبية الإسرائيلية، حوارا مميزا مع أحد قائدي الجرافات العسكرية الإسرائيلية، وهو حوار يمكننا أن نستكشف منه الكثير عن الطبيعة السيكولوجية (النفسية) لأولئك الذين كانوا مكلفين تشغيل تلك الجرافات المسلحة العملاقة في منتصف المرحلة الثانية من المعركة. فقد تحدث موشيه نيسيم -وهو جندي احتياط إسرائيلي في منتصف العمر- باستفاضة عن تجربته في الإمساك بعجلة قيادة واحدة من بين اثنتي عشرة جرافة من طراز D-9 تم إطلاقها في مخيم جنين لتصول وتجول فيه لمدة 75 ساعة مجنونة بلا توقف مدمرة كل ما في طريقها، وكان موشيه تحديدا هو الذي تولى بجرافته مهمة تدمير معظم المنطقة الواقعة في قلب المخيم. وقد استرجع موشيه ذكرياته قائلا: «قبل أن تبدأ المهمة طلبت من بعض الرفاق أن يعلموني كيفية تشغيل الجرافة D-9. وقد علموني كيف أتحرك بها للأمام وكيف أمحو بها كل ما يقابلني من على الوجود... ولمدة ثلاثة أيام كاملة كان كل ما أفعله هو التدمير ثم التدمير... وظللت أشرب الويسكي لأحارب به شعوري بالإجهاد، لقد بنيت لهم ملعبا رياضيا في وسط المخيم! إنني لم أشاهد أي جثث لموتى تحت الأسنان الأمامية الكاسحة للجرافة... ولكنني لم أكن لأعبأ حتى بوجود أي بشر تحتها. كان ينتابني شعور بالنشوة كلما انتهيت من تدمير أحد المنازل لأنني كنت أعلم أنهم لم يكونوا يخشون الموت بقدر خشيتهم على بيوتهم. إذا هدمت لهم منزلا فإنك بذلك ستدفن 40 أو 50 شخصا منهم لعدة أجيال... وبعد أن انتهى الأمر توسلت إلى قائدي ليكلفني بعمل إضافي: قلت له «دعني أدمر صفا جديدا من المنازل»، وشرحت له أنني أود تدمير كل شيء. أود تسوية كل ما أمامي بالأرض... ليست الفكرة هي أنني كنت متعطشا للقتل. فقد كنت أستهدف المنازل فقط. صدقني يا صاح، لقد دمرنا الشيء القليل وكان بوسعنا تدمير المزيد»(25).

وبعد كل هذا التدمير، كان الجيش الإسرائيلي يمنع كل محاولات إعادة البناء أو إزالة الركام المتهدم أو حتى إزالة الخرسانة التي لم تتهدم كليا. وكما أشار جوناثان كوك مراسل جريدة الجارديان البريطانية، فإن «الإبقاء على الأطلال والركام في قلب جنين كان يعني أن اجتياح المخيم بالدبابات في المرة التالية سيكون أسهل» - وهو ما حدث عدة مرات بالفعل منذ ذلك الحين(26).

ورغم أن اتجاه الجيش الإسرائيلي نحو سياسة

(24) "The Battle of Jenin: April 2002", www.urbanoperations.com.

(25) Tsadok Yeheskeli, Yediot Aharonot, 31 May 2002.

(26) Guardian, 3 June 2002.

اغتيال المدن هو اتجاه يحرم الفلسطينيين من ثمار التقدم والحداثة التي طالما نعم بها الإسرائيليون أنفسهم، إلا أن ثمة بعض القوى العسكرية خارج إسرائيل التي تنظر إلى هذا الاتجاه بوصفه نموذجا جديدا بناء ولا مانع من تبنيه. فالمخططون العسكريون حول العالم يتسمون دائما بالواقعية والاستعداد للتعايش مع - والتعلم من - الأمر الواقع مهما يكن قاسيا. ومثلما أن القادة العسكريين الإسرائيليين لم يجدوا حرجا في إعادة قراءة قصة هجوم قوات هتلر البرية على الجيتو (الحي) اليهودي بالعاصمة البولندية وارسو لاستخلاص الدروس المستفادة من تلك القصة أملا في تحقيق استعداد قتالي أفضل قبيل مجزرة جنين، فلا شك إذن أن نظراءهم من القادة العسكريين الأمريكيين في البنتاجون هم أيضا لم يجدوا حرجا في متابعة تطورات عملية الدرع الواقية عن كثب. فالجيش الأمريكي بحاجة إلى التخطيط الجيد للعمليات القتالية في مدن إسلامية مكتظة بالسكان - مثل كابول وقندهار والبصرة وبغداد - وبالتالي فإن المؤسسة العسكرية الأمريكية لا تملك في الوقت الراهن ترف تجاهل الدروس التي يمكن استخلاصها من العمليات الإسرائيلية في الضفة الغربية، وخاصة بعد الفشل الذي منيت به القوات الأمريكية في العاصمة الصومالية مقديشو من قبل. ففي 17 يونيو 2002 ذكرت مجلة Army Times العسكرية الأمريكية أنه «بينما كانت القوات الإسرائيلية منغمسة في حملة عسكرية شرسة - بل وإجرامية في رأي البعض - الهدف منها طحن خلايا المقاومة الفلسطينية في مدن الضفة الغربية، كان عدد من القادة العسكريين الأمريكيين في زيارة إلى إسرائيل لبحث ما يمكنهم تعلمه من هذه المعركة المدنية الشرسة». وفي مقال آخر نشرته مجلة Marine Corps Times المعنية بشؤون القوات البحرية الأمريكية، ذكر الكولونيل دايف بووث - المسؤول عن متابعة أنشطة تبادل المعلومات بين البحرية الأمريكية والجيش الإسرائيلي حول كل ما يتعلق بحروب المدن - ذكر أنه على البحرية الأمريكية «أن تتعلم من التجربة الإسرائيلية في مجال حروب المدن ومن عمليات البحث والتدمير الأخيرة التي نفذتها القوات الإسرائيلية ضد جيوب المقاومة الفلسطينية»(27).

ومنذ ذلك الحين بدأ مختبر التجارب القتالية التابع للبحرية الأمريكية في استخدام تلك المعلومات المتبادلة - التي تم تحصيل القدر الأكبر منها خلال زيارة قام بها وفد مشترك من قادة الأفرع القتالية الأمريكية المختلفة إلى إسرائيل بين يومي 17 و23 مايو 2002 بغية «إدخال تغييرات مطلوبة على المذهب القتالي للقوات الأمريكية فيما يتعلق بحروب المدن، وذلك على نحو يعكس ما جربه الإسرائيليون مؤخرا بنجاح»(28). وبعد ذلك جرى في واشنطن في أوائل يونيو اجتماع للمجموعة الاستشارية للسياسات الدفاعية الأمريكية شهد نوعا من التشاور والتعاون المشترك بين إسرائيل وخبراء البنتاجون حول الموضوع نفسه - حروب المدن. وفي

(27) Marine Coros Times, 10 June 2002. Quoted in Mustapha Karkouti, "Israel pulls the wool over world's eyes", 11 June 2002, www.gulf-news.com.

(28) Christian Lowe, Army Times, 17 June 2002.

سبتمبر التالي كشف مجلس قادة الأفرع القتالية الأمريكية المختلفة النقاب عن مذهب قتالي جديد للعمليات العسكرية التي تتم داخل المدن، وهو مذهب يأخذ في اعتباره الدروس المستفادة مما جرى في جنين وفي غيرها، وينظر بعين الاعتبار في الوقت نفسه إلى هجوم أمريكي كان في ذلك الوقت وشيكا على العراق(29).

ولكن أيا كانت محصلة الحرب، فإن ما يهمنا هنا في هذا المقام هو أن الاستعدادات الأمريكية لتلك الحرب اعتمدت بوضوح على الأجندة القتالية الجديدة التي صاغها الجيش الإسرائيلي مؤخرا. فثمة اعتراف متنام بين واضعي الاستراتيجيات السياسية والعسكرية الأمريكية بأن اعتماد البنتاجون بدرجة أساسية على عمليات القصف الجوي بالطائرات والصواريخ التي يمكنها أن تطال أي مكان على وجه الأرض - بالاعتماد على التقنية الفائقة التقدم والتنسيق باستخدام الأقمار الاصطناعية - هو أمر يمكن أن تنتج عنه مفارقة سلبية عويصة متمثلة في زيادة درجة الأهمية الجغرافية - السياسية للتجمعات المدنية والسكنية المعقدة بوصفها جيبا أساسيا من جيوب مقاومة الهيمنة الأمريكية. فقد كتب ريتشارد سيزيتش الصحفي بجريدة الواشنطن بوست، في مقال له نشر بعد وقت قصير من انتهاء معركة جنين الأولى، قائلا: «إنه كلما تنامت قدرة أمريكا على استهداف وضرب مواقع الأعداء من مسافات بعيدة، تنامت أيضا الحوافز التي تدفع أعداءها إلى الاستجابة لهذا الاختلال في ميزان القوة من خلال نقل المعركة إلى قلب المدن، حيث يكون التخفي والاحتماء أكثر سهولة، ومن ثم يمكننا القول إن تلك المشاهد التي رأيناها في جنين ستكون في المستقبل القاعدة - لا الاستثناء - في ظل عالم تزحف المدن المزدحمة والمناطق السكنية بسرعة على بقاع كثيرة منه»(30).

جيوب المقاومة

من الملاحظ أن العقيدة القتالية للجيش الأمريكي تميل إلى التقليل من أهمية دراسة الطبيعة الخاصة والمتفردة لعملية انتقال مجتمعات الأعداء من النموذج الريفي أو غير المتمدين إلى النموذج المدني - الحضري Urbanization (بوصفها عملية معقدة تنطوي على التحول الاجتماعي والمادي لمجتمعات بأسرها)، الأمر الذي ربما يكون راجعا إلى الانطباعات المختلفة والمتباينة التي يشعر بها قادة الجيش الأمريكي إزاء المدن الأمريكية الكبرى(31). فالاهتمام الأمريكي الأكبر يتركز فقط على حقيقة أن حروب المدن هي مواقف لا يتخذ الأعداء فيها مواقعهم وسط الصحارى المفتوحة أو الحقول الواسعة، الأمر الذي يعني ضمنيا صعوبة الفتك بهم العدو تلو الآخر على غرار ما يتم في ألعاب الفيديو. وفي كثير من التقارير والتعليقات العسكرية يمكننا أن نستشف إلى أي مدى يشعر المخططون العسكريون

(29) US Defence Department,Doctrine for Urban Operations, Washigton, DC 2002.

(30) Washington Post, 7 May 2002.

(31) See, for example, Ralph Peters, "Our soldiers, their cities", Parameters, Spring 1996; James Kitfield, "War in the urban jungles", Air Force Magazine, vol. 81, no. 12.

الأمريكيون بالحيرة والاضطراب كلما اكتشفوا أن ثمة مدنا معينة سوف تعترض مسارات الأسلحة الجوية الأمريكية والصواريخ كروز الحديثة الموجهة بالأقمار الاصطناعية، والتي طورها المجمع العسكري - الصناعي الأمريكي على مدى عقود عدة بتكاليف باهظة للغاية. ولذا فإن العسكرية الأمريكية تواجه اليوم سؤالا محيرا ومخيفا: فكم عدوا مستقبليا إضافيا سيتصرف بنفس أسلوب الجنود العراقيين اليائسين الذين كانوا يكتفون بالانبطاح أرضا أمام الضربات الجوية والصاروخية الأمريكية الموجهة بالأقمار الاصطناعية في العام 1991، أو بنفس أسلوب القوات الصربية التي اكتفت باتخاذ موقف المتفرج بينما كانت الصواريخ الأمريكية التي أطلقت من مسافة 20 ألف قدم تدمر مواقعهم بدقة فائقة في العام 1999؟

إن الحنين إلى مثل هذين المشهدين المثاليين يدفع البعض في أمريكا إلى تشبيه مدن العالم الثالث ببؤر حيوانية من العصور الوسطى هدفها مقاومة كل أنماط القتال الحديثة. ويكمل ريتشارد سينريتش كلامه قائلا: «إنك عندما تواجه عدوا متعطشا، بل ومتحفزا، لتعريض مواطنيه المدنيين للخطر، فإن كل الخيارات العسكرية المتاحة أمامك ستكون سيئة، فكلما تنامى التفوق العسكري الأمريكي، كان من المحتمل بدرجة أكبر أن يسعى أعداء أمريكا في المستقبل إلى تحقيق النصر عليها من خلال التلاعب المتعمد والبشع بمصائر الضحايا والمصابين من مدنييهم الأبرياء، وهو نصر سياسي ما كانوا يستطيعون تحقيقه بقوة السلاح». وأكيد أنه من هنا نشأت المخاوف الأمريكية، التي ثبت أنها كانت مبالغا فيها بلا شك، من أن غزو العراق في هذه المرة ستتم مواجهته لا من خلال حرب عسكرية منظمة تسعى لحماية حدود الدولة من الأساس، وإنما من خلال حرب شوارع من بيت لبيت، على غرار أسلوب أهل ستالينجراد السوفييتية في الدفاع عن مدينتهم في الحرب العالمية الثانية.

وللأسف فإن هناك كما مذهلا من المغالطات في هذه الدعاوى الخطابية الغربية، ذلك أن هذه الدعاوى والمزاعم تميل عادة إلى تجاهل أبرز وأوضح تفسير لحقيقة أن أساليب مقاومة القوة الإمبريالية الأمريكية - والاحتلال الإسرائيلي في الواقع أيضا - كانت، وستظل، مجبرة على استنزاف واستغلال جميع القدرات الدفاعية الكامنة في المدن والمناطق السكنية. فلعله من الممل أن نكرر القول إن اتجاه الدول الفقيرة إلى النموذج الحضري المتمدين هو أمر لا يمكن إيقافه، ذلك أن العالم آخذ في التحول إلى كتل من المدن المتراصة إلى جوار بعضها بعضا، وعليه يمكننا القول إن حروب المدن والشوارع باتت «أمراً ما من سبيل إلى تفاديه». وفي الواقع أن المدن (وحروب المدن) في ظل ظروف كهذه هي البيئة الطبيعية لأي جهة منغمسة في تلك العملية الآخذة في التوسع والرامية إلى البحث عن أهداف وأعداء في إطار ما يسمى بالحرب على الإرهاب.



50



تكنولوجيا المعلومات

الدور الهامشي

بقلم: نيكولاس جي. كار*

ترجمة: محمد مجد الدين باكير

العنوان الأصلي للمقال: IT Doesn't Matter ونشر في مجلة Harvard Business Review، عدد مايو 2003.



مع **تنامي قوة ورسوخ تكنولوجيا المعلومات IT، تناقصت أهميتها الاستراتيجية، وستحتاج الطريقة التي ننظر من خلالها إلى الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات وإدارتها إلى تغيير جذري.**

نيكولاس جي. كار محرر القضايا العامة في مجلة هارفارد النقدية للأعمال. حرر مجموعة «المشروع الرقمي» The Digital Enterprise عام 2001، وهي مجموعة من مقالات المجلة صدرت عن مطبوعات مدرسة هارفارد للأعمال وكتب لمجلات Business 2.0, Financial Times وIndustry Standard إضافة إلى Harvard Business Review.

وجد أحد المهندسين الشباب في شركة إنتيل Intel، عام 1968، ويدعى تيد هوف Ted Hoff، طريقة لوضع الدوائر الإلكترونية اللازمة للمعالجة الحاسبية في قطعة صغيرة من السيليكون. وقد حرض اختراعه للمعالج الدقيق Microprocessor سلسلة من الفتوحات التكنولوجية- الحواسب الأفقية، الشبكات المحلية LAN والشبكات الواسعة WAN، برمجيات المشروع والشبكة الدولية (إنترنت)- والتي غيّرت وجه عالم الأعمال. واليوم، لا يختلف أحد مع حقيقة أن تكنولوجيا المعلومات أصبحت العمود الفقري للتجارة. فهي تعزز عمليات الشركات فرادى، وتربط سلاسل التوريد المبعثرة معا، وتشكل، وعلى نحو متزايد، صلة الوصل بين مشاريع الأعمال وزبائنها. ومن النادر بعد اليوم أن تتناقل الأيدي الدولار أو اليورو دون مساعدة نظم الحاسب.

ومع تزايد قوة وحضور تكنولوجيا المعلومات، بدأت الشركات تنظر إليها كمصدر أكثر أهمية من ذي قبل لنجاحها، وهي حقيقة تجلت بوضوح في عاداتها الإنفاقية Spending Habits. ففي عام 1965، ووفقا لدراسة أجراها قسم التجارة التابع لمكتب التحليل الاقتصادي في الولايات المتحدة، لم تزد نسبة الإنفاق الرأسمالي على تكنولوجيا المعلومات لدى الشركات الأمريكية على 5% (من مجمل الإنفاق الرأسمالي). وبعد ظهور الحاسب الشخصي في أوائل الثمانينيات، ارتفعت تلك النسبة إلى 15%. وفي أوائل التسعينيات، وصلت إلى ما يزيد على 30%، وفي نهاية العقد بلغت ما يقارب 50%. وحتى مع الجمود الحالي في الإنفاق التكنولوجي، تستمر مشاريع الأعمال حول العالم بإنفاق ما يزيد كثيرا على تريليوني دولار سنويا على تكنولوجيا المعلومات.

لكن مظاهر الاحترام التي تحظى بها تكنولوجيا المعلومات تذهب إلى ما هو أبعد من حجم الإنفاق. فهي جلية أيضا في التغير الذي طرأ على سلوك الإدارة العليا. فقبل عشرين عاما، استخف معظم المديرين التنفيذيين Executives بالحواسب باعتبارها أدوات بروليتارية- مجرد آلات كاتبة وآلات حاسبة تحيط بها هالة التعظيم- تتناسب في مكانتها المتدنية مع العاملين في المستويات الإدارية الدنيا كأمناء السر (السكرتارية)، والمحللين والتقنيين. فمن النادر أن تجد مديرا تنفيذيا يقبل أن تمس أصابعه لوحة المفاتيح، ومن الأندر أن تجده يعطي حيزا لتكنولوجيا المعلومات في تفكيره الاستراتيجي. لقد تغير ذلك كليا اليوم، إذ يتحدث كبيرو المديرين التنفيذيين الآن وعلى نحوٍ متكرر عن القيمة الاستراتيجية لتكنولوجيا المعلومات، وعن الطريقة التي

يمكن فيها استخدامها لاكتساب أفضلية تنافسية، وعن رقمنة Digitization نماذج الأعمال الخاصة بهم. لقد عين معظمهم كبيري مديري المعلومات في فرق الإدارة العليا، واستأجر العديد منهم شركات استشارات استراتيجية لتقديم أفكار جديدة عن طرائق لتعزيز استثماراتهم في تكنولوجيا المعلومات سعيا وراء الميزة Advantage والتميز Distinction.

ويكمن وراء التغير الحاصل في التفكير افتراضٌ بسيط: إذ مع تزايد قوة ورسوخ تكنولوجيا المعلومات، ازدادت قيمتها الاستراتيجية أيضا. إنه افتراض معقول، بل وحتى إنه بديهي، لكنه خاطئ. إن ما يجعل من مورد ما Resource استراتيجياً بحق- وما يعطيه القدرة أن يكون أساسا لميزة تنافسية مستدامة- ليس الرسوخ Ubiquity وإنما الندرة Scarcity. إذ يمكن كسب أفضلية على المنافسين من خلال امتلاك أو عمل ما لا يمكن أن يملكوه أو أن يقوموا به. والآن، أصبحت الوظائف الأساسية لتكنولوجيا المعلومات - أي تخزين البيانات، معالجة البيانات، ونقل البيانات- متوفرة وفي متناول واستطاعة الجميع(1). وقد بدأ انتشارها وفعاليتها نفسيهما يحولان تلك الوظائف من موارد تحمل في طياتها الطابع الاستراتيجي إلى عناصر إنتاج تحمل الطابع السلعي. إنها تتحول الآن لتأخذ شكل تكاليف أداء العمل التجاري التي يجب على الجميع دفعها مع أنها لا تقدم التميز لأي منهم.

ومن الأفضل النظر إلى تكنولوجيا المعلومات IT باعتبارها الأحدث في سلسلة من التكنولوجيا الواسعة الانتشار والتي أعادت تشكيل وجه الصناعة على امتداد القرنين الماضيين- من المحرك البخاري والسكك الحديدية إلى التلغراف والهاتف إلى المولد الكهربائي والمحرك الداخلي الاحتراق. ولفترة وجيزة، ومع إدخالها إلى البنية التحتية للتجارة، فتحت كل هذه التقنيات فرصا للشركات التي تتطلع إلى المستقبل بكسب ميزاتٍ

(1)إن تكنولوجيا المعلومات هي تعبير يكتنفه الغموض. وفي هذا المقال يستخدم بمعناه العام المتداول، أي بما يعني التكنولوجيا المستخدمة في معالجة وتخزين ونقل المعلومات بالشكل الرقمي- المؤلف.

سلعية Commodity Inputs. ومن وجهة نظر استراتيجية، أصبحت هذه التكنولوجيا غير واضحة للعيان؛ أي أنها لم تعد ذات أهمية. هذا بالضبط ما يحدث مع تكنولوجيا المعلومات اليوم، وإن آثارها المستقبلية على إدارة تكنولوجيا المعلومات في الشركات الخاصة هي آثار عميقة.

ميزة تتلاشى

عقد العديد من المعلقين مقارنات بين انتشار تكنولوجيا المعلومات، وخصوصا الإنترنت، وانتشار التقنيات السابقة. ومعظم المقارنات، مع ذلك، تركزت إما على نموذج الاستثمار المرتبط بهذه التقنيات- دورة الازدهار إلى الركود(2) Boom-to-Bust Cycle، أو على دور هذه التقنيات في تغيير وجه عمليات مجمل الصناعات أو حتى الاقتصادات. وقد قيل القليل عن الطريقة التي تؤثر بها التقنيات، أو تفشل في التأثير، على المنافسة على مستوى الشركات. ومع هذا يقدم التاريخ هنا بعضا من أهم دروسه إلى المديرين.

ينبغي التمييز بين تقنيات الملكية وما يمكن تسميته تقنيات البنية التحتية إذ إن تقنيات الملكية هي تقنيات يمكن للشركة الفرد أن تمتلكها فعليا. حيث يمكن، على

حقيقية. ولكن مع تزايد توفرها وانتشارها وتناقص تكلفتها- تحولت إلى مدخلات

(2) الدورة التجارية (أو دورة الأعمال): وهي تعبر عن الحالة الصحية للاقتصاد وعن درجة النمو التي يمر بها. وهي تتألف من أربع مراحل: مرحلة التوسع (الازدهار)، مرحلة الذروة، مرحلة التباطؤ والركود، مرحلة الحضيض. وقد تتمخض المرحلة الثالثة عن مرحلة أخرى أشد منها تعرف باسم مرحلة الكساد -المترجم.

سبيل المثال، لشركة الصناعات الدوائية (الصيدلانية) أن تملك براءة اختراع لمركب معين يؤدي دور الأساس لعائلة من العقاقير. وقد يكتشف أحد المنتجين الصناعيين طريقة ابتكارية لتطبيق تكنولوجيا معالجة ليس من السهل على المنافسين تقليدها. وقد تحصل إحدى الشركات المنتجة للسلع الاستهلاكية على حقوق حصرية لمادة تغليف جديدة تعطي منتجها حياة أطول على الرفوف(3) Shelf Life من الماركات المنافسة. وطالما بقيت محمية، يمكن لتقنيات الملكية أن تكون الأساس لميزات استراتيجية طويلة الأجل، الأمر الذي يمكّن الشركات من جني أرباح أعلى من منافسيها.

وعلى العكس، تقدم تقنيات البنية التحتية قيمة جدّ كبيرة، عندما يتم تقاسمها، تفوق القيمة الناتجة عن استخدامها بشكل منفرد. لنتخيل أننا في أوائل القرن التاسع عشر ولنفترض أن إحدى الشركات الصناعية ملكت حقوق الحصول على التقنيات اللازمة لبناء سكة حديد. لو أرادت الشركة، لأمكنها مد خطوطها الخاصة بين مورديها ومصانعها وموزعيها وتسيير قاطراتها وعرباتها على هذه السكك. ويمكن بالنتيجة أن تعمل بشكل أكفأ. لكن، وبالنسبة للاقتصاد ككل، ستكون القيمة التي تولدها هذه العملية ضئيلة مقارنة بالقيمة التي ستولدها إقامة شبكة خطوط حديدية مفتوحة تصل بين العديد من الشركات والزبائن. وتجعل خصائص واقتصاديات تكنولوجيا البنية التحتية، سواء كانت خطوطا حديدية أو خطوط تلغراف أو مولدات طاقة، من الحتمي أن يتم تقاسمها على نطاق واسع- بحيث إنها ستصبح جزءا من البنية العامة لمشاريع الأعمال.

وفي المراحل الأولى من تشكلها، مع ذلك، يمكن أن تأخذ تكنولوجيا البنية التحتية شكل تكنولوجيا الملكية. ويمكن للشركة، طالما كانت إمكانية الوصول إلى التكنولوجيا مقيدة- عبر القيود المادية، حقوق الملكية الفكرية، التكاليف المرتفعة، أو نقص المعايير - أن تستخدم تلك التكنولوجيا لكسب ميزة على المنافسين. ولنتأمل في الفترة الفاصلة بين إنشاء أولى محطات الطاقة الكهربائية، حوالي عام 1880، ومد الشبكة الكهربائية في أوائل القرن العشرين. فقد ظلت الكهرباء موردا نادرا في ذلك الوقت، وكثيرا ما حصل أولئك المنتجون الصناعيون القادرون على الوصول إليها - من خلال، على سبيل المثال، بناء معاملهم في جوار محطات التوليد- على أفضلية كبيرة. ولم

(3) الحياة الرفية Shelf Life: هي زمن احتفاظ المتاجر والمخازن بالسلعة على رفوفها قبل استبدالها بسلعة أخرى، ويتم ذلك في أغلب الأحيان لعوامل تتعلق بعرض السلع التي تحمل أغلفة تلفت نظر الزبائن وتثير التنوع على الرفوف - المترجم.

الإفراط في شيء جيد

يشبه الاستثمار المفرط في تكنولوجيا المعلومات في التسعينيات، برأي العديد من الخبراء، فرط الاستثمار في السكك الحديدية في ستينيات القرن السابع عشر. وفي كلتا الحالتين، بدد الأفراد والشركات، ممن أذهلتهم الإمكانات التجارية غير المحدودة للتكنولوجيا، مبالغ ضخمة من الأموال على مشاريع ومنتجات غير مدروسة على نحو جيد. الأسوأ من ذلك، أن طوفان رأس المال أفضى إلى فرط في الطاقة الاستيعابية أدى إلى دمار قطاعات صناعية بأكملها.

يمكننا فقط أن نأمل انتهاء التشبيه عند ذلك الحد. فالازدهار الذي شهدته الخطوط الحديدية في منتصف القرن التاسع عشر (وكل ما يتصل بها من تقنيات المحرك البخاري والتلغراف) ساعد ليس فقط على توليد فرط الطاقة الاستيعابية على نطاق واسع، وإنما أيضا على إحداث فائض في الإنتاجية Productivity. هذان الأمران هيآ الساحة لعقدين قاسيين من انكماش الأسعار Deflation. ومع أن الإنتاج الاقتصادي العالمي استمر في النمو بقوة بين منتصف سبعينيات القرن السابع عشر ومنتصف تسعينياته، فقد انهارت الأسعار- ففي إنجلترا، القوة الاقتصادية المهيمنة في ذلك الوقت، هبطت مستويات الأسعار بنسبة 40%. وبالنتيجة، تبخرت أرباح المشاريع. لقد رأت الشركات أن قيمة منتجاتها تتضاءل حتى حين كانت هذه المنتجات قيد الصنع. ومع وقوع الكساد العالمي الأول، غطى سوء الأحوال الاقتصادية معظم الكرة الأرضية. «أفسح التفاؤل بشأن مستقبل من التقدم اللانهائي الطريقَ لحالة عدم التأكد Uncertainty ولشعور بالألم العميق»، كما كتب المؤرخ دي. س. لاندس D. S. Landes.

إنه لعالم مختلف تماما اليوم، طبعا، وسيكون من الخطير الافتراض بأن التاريخ سيكرر نفسه. لكن ومع وجود شركات تناضل لتعزيز الأرباح ومع شروع مجمل الاقتصاد العالمي في التخبط في حالة انكماش الأسعار Deflation، سيكون من الخطير أيضا أن نفترض أن التاريخ لن يكرر نفسه.

يكن من قبيل المصادفة أن تختار كبرى الشركات الأمريكية المصنعة للصوامل والمسامير المصومولة Nuts and Bolts، وهي شركة Plumb, Burdict, and Barnard، مع نهاية القرن، إقامة مصنعها بالقرب من شلالات نياجارا في نيويورك، وهو موقع لواحد من أوائل مصانع الطاقة المائية المنتجة على نطاق واسع.

يمكن للشركات أن تتقدم خطوة على منافسيها عن طريق امتلاك فهمٍ أشمل لطريقة استخدام إحدى التقنيات الجديدة. إن الحديث عن الطاقة الكهربائية ثانية يعطينا مثالا جيدا. فحتى نهاية القرن التاسع عشر اعتمد معظم المصنعين على قوة ضغط الماء أو البخار لتشغيل آلاتهم. وكان الحصول على الطاقة في تلك الأيام يتم فقط من مصدر واحد ثابت- ألا وهو دولاب الماء القائم على جانب الطاحونة Mill، على سبيل المثال- وكان يتطلب فقط نظاما متقنا من البكرات والتروس لتوزيع الطاقة على محطات العمل كلٍ على حدة في كل

مصنع. وعندما أصبحت مولدات الكهرباء متاحة للمرة الأولى، قام العديد من المصنعين بكل بساطة بتبنيها كمصدر بديل أحادي المأخذ Single-point Source، واستخدامها لتغذية نظام البكرات والتروس السائد بالطاقة. لقد أدرك المصنعون الحاذقون، مع ذلك، أن من إحدى أعظم ميزات الطاقة الكهربائية هي سهولة التوزيع- أي إمكانية استقدامها مباشرة إلى محطات العمل. وبتوصيل معاملهم بأسلاك الكهرباء وتركيب المحركات الكهربائية في آلاتهم، كانوا قادرين على الاستغناء عن نظم التروس المكلفة والتي تفتقد إلى المرونة والسرعة، الأمر الذي أكسبهم ميزة مهمة في عنصر الكفاءة على منافسيهم الذين لم يتمتعوا بسرعة الحركة.

وإلى جانب تعزيز الأساليب التشغيلية الجديدة والأكثر كفاءة، تفضي تقنيات البنية التحتية بشكل كبير إلى تغيرات سوقية واسعة. هنا أيضا، يمكن أن تكسب الشركة القادرة على استشراف المستقبل خطوة إضافية على منافسيها قصيري النظر. في أواسط القرن السابع عشر وعندما بدأت أمريكا بمد خطوط السكك الحديدية بشكل جدي، كان من الممكن قبل ذلك نقل البضائع عبر مسافات بعيدة- حيث ذرعت المئات من البواخر أنهار البلد جيئة وذهابا. ومن المحتمل أن يكون رجال الأعمال قد ساروا على افتراض أن النقل عبر السكك الحديدية سيتبع آثار نموذج النقل بالبواخر، مع بعض التحسينات الإضافية. وفي الحقيقة، غير انتشار وسرعة واستيعاب الخطوط الحديدية هيكل الصناعة الأمريكية بشكل جذري. وفجأة أصبح من الاقتصادي شحن المنتجات النهائية(4) بوساطة السفن، بدلا من الاكتفاء بشحن المواد الأولية والأجزاء الصناعية فقط، عبر مسافات بعيدة، وبذلك جاء إلى حيز الوجود سوق الاستهلاك الكبير (الجماهيري). واندفعت الشركات التي كانت الأسرع في الانتباه إلى الفرصة الكبيرة إلى بناء مصانع الإنتاج الكبير واسع النطاق. وقد سمحت وفورات الحجم(5) لهذه الشركات بسحق المصانع المحلية الصغيرة التي سيطرت حتى ذلك الحين على الصناعة.

إن المصيدة التي كثيرا ما يقع فيها المديرون التنفيذيون هي، مع ذلك، افتراضهم أن فرص الوصول إلى الميزات ستكون متاحة دون نهاية. وفي واقع الأمر تكون نافذة اكتساب الميزة من تكنولوجيا

(4) المنتجات النهائية (أو السلع المنتهية): وهي عبارة عن السلع التي ستستخدم في عملية الاستهلاك النهائي، دون تعرضها لمزيد من العمليات الصناعية، كما هو حال السلع نصف المصنعة، أو المواد الأولية التي تخضع لهذه العمليات بغية إحداث تغيير في الشكل أو التركيب أو كليهما يؤدي إلى إضافة قيمة جديدة إليها- المترجم.

(5) وفورات أو اقتصاديات الحجم: هي مقدار الوفر الذي يحققه المشروع مع تزايد حجم أعماله-المترجم.

ماذا عن البائعين؟

لعدة أشهر خلت، وفي الملتقى الاقتصادي العالمي في دافوس، سويسرا، 2001، عرض بيل جوي Bill Joy، كبير العلماء وأحد مؤسسي شركة Sun Microsystems، ما يجب أن يكون بالنسبة له سؤالا مؤلما: «ماذا لو كان الواقع أن الناس قد اشتروا مسبقا معظم الأشياء التي يرغبون في اقتنائها». الناس الذين كان يتكلم عنهم طبعا هم أصحاب الأعمال، والأشياء هي تكنولوجيا المعلومات. ومع الاقتراب الواضح من نهاية التشكل الكبير للبنية التحتية التجارية لتكنولوجيا المعلومات، فإن سؤال جوي Joy هو السؤال الذي ينبغي أن يطرحه كل باعة تكنولوجيا المعلومات على أنفسهم. هناك سبب وجيه للاعتقاد بأن القدرات الحالية لتكنولوجيا المعلومات لدى الشركات هي كافية بشكل كبير لسد حاجاتها، ومن هنا فإن الجمود الحالي والواسع النطاق في الطلب على تكنولوجيا المعلومات هو ذو طابع هيكلي تماما كحال الظاهرة الدورية Cyclical Phenomenon.

وإذا صح ذلك، فإن الصورة لن تكون بتلك الكآبة التي تبدو عليها بالنسبة للبائعين، على الأقل أولئك الذين يملكون بعد النظر ومهارة التأقلم مع البيئة الجديدة. إن أهمية تقنيات البنية التحتية بالنسبة للعمليات التشغيلية اليومية في مشاريع الأعمال تعني أنها تستمر في امتصاص كميات ضخمة من أموال الشركات حتى بعد فترة طويلة من اكتسابها للطابع السلعي- في العديد من الحالات، دون تحديد. وتستمر كل الشركات اليوم افتراضيا بالإنفاق بغزارة على الكهرباء وخدمات الهاتف، على سبيل المثال، ويستمر العديد من المصنعين في إنفاق الكثير على النقل عبر السكك الحديدية. بالإضافة إلى ذلك، فإن الطبيعة النمطية لتقنيات البنية التحتية كثيرا ما تفضي إلى تشكل الاحتكارات Monopolies واحتكارات القلة Oligopoly المربحة.

ويعيد العديد من بائعي السلع التكنولوجية تركيز أنفسهم ومنتجاتهم تجاوبا مع التغيرات الحاصلة في الأسواق. إذ إن اندفاع مايكروسوفت إلى تحويل مجموعة برمجيات المكتب (أوفيس) التي تنتجها من سلعة شاملة إلى خدمة تقوم على الاشتراك السنوي لهو اعتراف ضمني أن الشركات تفقد حاجتها- وشهيتها- إلى التحديثات المستمرة. لقد نجحت ديل من خلال استغلال الطابع السلعي لسوق الحاسب الشخصي وهي تطور الآن استراتيجيتها لتشمل المخدمات، التخزين، وحتى الخدمات (إن ناحية الذكاء الأساسية التي يتصف بها مايكل ديل كانت دائما ثقته البعيدة عن العاطفة في اكتساب تكنولوجيا المعلومات للطابع السلعي). ويتنافس العديد من الموردين الرئيسيين لتكنولوجيا المعلومات الشركية Corporate IT، بما فيها مايكروسوفت وآي بي إم وأوراكل، لترسيخ أقدامهم كموردين مهيمنين على خدمات الويب Web Services- ليحولوا أنفسهم، بالفعل، إلى مرافق خدمية. هذه الحرب في سبيل الحجم Scale، مقرونة بالتحول المستمر لتكنولوجيا المعلومات إلى الطابع السلعي، ستقود إلى مزيد من اندماج العديد من قطاعات صناعة تكنولوجيا المعلومات. وسيبلي الرابحون بلاء حسنا، في حين سيختفي الخاسرون.

البنية التحتية مفتوحة فقط لفترة وجيزة. وعندما تبدأ القوة التجارية للتكنولوجيا باكتساب التقدير على نطاق واسع، توجه أموال ضخمة للاستثمار فيها وبشكل لا يمكن تجنبه، وتتقدم عملية تشكلها بسرعة عالية. لقد جرى مد سكك الحديد وخطوط التلغراف وخطوط الطاقة بجهود مسعورة (كانت نوبة السُعر شديدة في حالة الخطوط الحديدية بحيث إنها كلفت مئات العمال حياتهم). وفي فترة الثلاثين

عاما بين 1846 و 1876، كما يورد إيريك هوبسباوم Eric Hobsbawm في كتابه «عصر رأس المال»، ازداد مجموع طول السكك الحديدية في العالم أجمع من 17424 كيلومترا إلى 309641 كيلومترا. وخلال الفترة نفسها ازدادت أيضا الحمولة الطنية الكلية للبواخر من 139973 إلى 293072 طنا. وقد انتشر نظام التلغراف بمعدلات أسرع. ففي القارة الأوروبية، كان هناك 2000 ميل فقط من أسلاك التلغراف عام 1849؛ لكن وبعد عشرين عاما كان هناك 110000 ميل. وينطبق ذلك أيضا على الطاقة الكهربائية. إذ ازداد عدد المحطات المركزية التي تشغلها شركات المرافق العامة Utilities من 468 عام 1889 إلى 4364 عام 1917، وازدادت القدرة الوسطية لكل منها بأكثر من عشرة أضعاف. (للحصول على دراسة عن مخاطر الاستثمار المفرط Overinvestment، راجع نص «الإفراط في شيء جيد»).

وفي نهاية مرحلة التشكل اختفت فرص الحصول على الميزة الفردية كليا. وأفضى الاندفاع إلى الاستثمار إلى اشتداد المنافسة وزيادة القدرة الاستيعابية وانخفاض الأسعار، الأمر الذي جعل من التكنولوجيا في قدرة ومتناول الجميع. وفي الوقت نفسه، أجبر هذا التشكل المستخدمين على تبني مقاييس تقنية عالمية، الأمر الذي أدى إلى تقادم نظم الملكية. وحتى طريقة استخدام التكنولوجيا بدأت تأخذ شكلا قياسيا، مع انتشار القدرة على فهم وتقليد أفضل الأساليب وفي الحقيقة، كثيرا ما تنتهي أفضل الأساليب لتصبح جزءا من البنية التحتية نفسها؛ فبعد الكهربة Electrification على سبيل المثال تم إنشاء جميع المصانع الجديدة لتضم مآخذ للطاقة الكهربائية موزعة بشكل جيد. وهكذا أصبحت التكنولوجيا وأشكال استخدامها ذات طابع سلعي. إن الميزة الوحيدة المجدية التي تأمل معظم الشركات باكتسابها من تكنولوجيا البنية التحتية بعد تشكلها هي الميزة التكلفية - وحتى أن المحافظة على هذه الميزة تصبح عملا صعبا جدا.

هذا لا يعني القول إن تقنيات البنية التحتية لم تعد تؤثر في حالة المنافسة. بل على العكس إنها تؤثر، لكن آثارها تُلمَس على مستوى الاقتصاد الكلي، وليس على مستوى الشركة الفرد. فإذا تأخر أحد البلدان، على سبيل المثال في تطبيق التكنولوجيا- سواء كانت شبكة خطوط حديدية تشمل البلد، أو بنية تحتية للاتصالات- فإن الصناعات المحلية ستعاني بشدة. وبالمثل، إذا أبطأت وكما هو دائما، يرتبط مصير الشركة بالقوى الأشمل التي تؤثر على منطقتها

الصناعية. إن الفكرة هنا، على أية حال، هي أن طاقة التكنولوجيا اللازمة لتمييز شركة عن الشركات الأخرى- ونقصد الطاقة الاستراتيجية- تتناقص بشكل مؤكد مع امتلاك الجميع القدرة على الوصول إليها والحصول عليها.

الطابع السلعي لتكنولوجيا المعلومات

مع أن تكنولوجيا المعلومات أكثر تعقيدا ومرونة من سابقاتها، فإنها تتمتع بجميع سمات تكنولوجيا البنية التحتية. ففي الحقيقة، يضمن مجموع الخصائص التي تتحلى بها اكتسابها السريع للطابع السلعي، على وجه التحديد. فتكنولوجيا المعلومات، في المقام الأول، هي آلية نقل. إذ إنها تحمل المعلومات الرقمية تماما كما تحمل الخطوط الحديدية البضائع وكما تحمل شبكات الطاقة الكهرباء. وكغيرها من أية آلية نقل، تكون قيمة تقاسمها (استخدامها المشترك) أكبر بكثير من استخدامها بشكل منفرد. لقد أصبح تاريخ تكنولوجيا المعلومات في العمل التجاري تاريخ ازدياد الموصلية البينية والتشغيل البيني، من الوقت التشاركي للحاسب الكبير إلى الشبكات المحلية LAN التي تعتمد الحاسب المصغر إلى شبكات الإيثرنت(6) Ethernet وهكذا حتى الشبكة الدولية «الإنترنت» فكل مرحلة من مراحل هذا التطور شملت قدرا أعظم من تقييس (تنميط) التكنولوجيا Technology Standardization، وعلى الأقل تشهد حاليا مجانسة Homogenization أكبر لأدائها الوظيفي. وبالنسبة لمعظم التطبيقات التجارية اليوم ستتجاوز تكاليف الاستخدام المفرد تلك العوائد التي يولدها التكييف (7) Customization.

إن تكنولوجيا المعلومات قابلة للنسخ أيضا. وبالفعل، من الصعب أن نتخيل سلعة أكثر كمالا من بايت البيانات(8) Byte - فهي قابلة لإعادة الإنتاج بشكل تام ولا نهائي دون تكلفة فعلية. إن قابلية القياس شبه اللانهائية التي تتمتع بها العديد من وظائف تكنولوجيا المعلومات، عندما تقترن بالتقييس التقني، تحكم على معظم تطبيقات الملكية بالتقادم الاقتصادي. فلماذا كتابة تطبيق خاص لمعالجة الكلمات أو البريد الإلكتروني، وكما هو الحال هنا، لإدارة سلسلة التوريد، عندما يكون باستطاعتنا شراء تطبيقات جاهزة ومتطورة لقاء جزءٍ من التكلفة؟ لكن مع ذلك فإن البرمجيات ليست وحدها القابلة للنسخ. فلأن معظم

(6) شبكات الإيثرنت: نظام خاص من الوصلات المستخدمة للربط بين شبكات الحاسب حول العالم -المترجم.

(7) التكييف: هو الإنتاج أو الاستخدام المخصص، المفصل حسب الطلب - المترجم.

(8) البايت: وحدة قياس لذاكرة الحاسب تتكون من ثمان بيتات Bit. البيت الواحد يعبر عن أحد رقمين: واحد أو صفر. وبذلك يكون البايت عبارة عن حرف أو رمز أو رقم..إلخ -المترجم.

السباق المفاجىء نحو السلعنة

إن من إحدى أكثر خصائص البنية التحتية جلاء هي سرعة الإنشاء. فالقدرة الاستيعابية المحرضة بحجم الاستثمار الهائل، تتزايد بشكل كبير وعلى نحو سريع، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض الأسعار وإلى سلعنة سريعة.



طول الخطوط الحديدية حول العالم، بآلاف الكيلومترات

القدرة التوليدية لمرافق الكهرباء في الولايات المتحدة، بالميغاوات

عدد الحواسب المضيفة على الشبكة الدولية (بالملايين)

النشاطات والعمليات التجارية قد شُمِلتْ بالبرمجيات فإنها أصبحت أيضا عرضة للنسخ. فعندما تشتري الشركات تطبيقا سائبا(9) Generic Application فإنها تشتري أيضا عملية سائبة Generic Process . إن كلا من وفورات التكلفة وعوائد التشغيل البيني تجعل من التضحية بعنصر التميز أمرا لا مفر منه.

لقد سارع وصول الإنترنت من اكتساب تكنولوجيا المعلومات للطابع السلعي وذلك من خلال تقديم قناة توزيع متكاملة للتطبيقات السائبة. وبشكل متزايد، ستؤمن الشركات احتياجاتها إلى تكنولوجيا المعلومات ببساطة عن طريق شراء خدمات الشبكة المأجورة من أطراف خارجية، على الشكل نفسه الذي تشتري به حاليا الطاقة الكهربائية أو خدمات الاتصال البعيد. وتحاول الآن معظم الشركات البائعة للشطر الأعظم من التكنولوجيا التجارية (أو تكنولوجيا مشاريع الأعمال)، من مايكروسوفت إلى آي بي إم IBM ، أن تجعل من نفسها مرافق عامة لتكنولوجيا المعلومات، وهي الشركات التي ستسيطر على تقديم طيف واسع من التطبيقات التجارية عبر ما يسمى الآن، بشكل معبر: «الشبكة: The grid ». ومن جديد، فإن النتيجة هي الوصول إلى مجانسة أكبر لقدرات تكنولوجيا المعلومات، مع استبدال المزيد من الشركات للتطبيقات المكيفة بتطبيقات سائبة. (للمزيد عن التحديات التي تواجهها الشركات المنتجة لتكنولوجيا المعلومات، راجع نص «ماذا عن البائعين؟»).

وأخيرا، ولجميع الأسباب التي عرضناها سابقا، فإن تكنولوجيا المعلومات عرضةٌ لانكماش سعري Price Deflation سريع. فعندما قدم جوردون مور(10) Gordon Moore تأكيده التنبؤي ذائع الصيت أن كثافة الدارات الإلكترونية على الشريحة الحاسبية ستتضاعف كل عامين، كان يقدم تنبؤاً عن الزيادة الهائلة القادمة في قوة المعالجة. لكنه كان أيضا يقدم تنبؤاً عن الانخفاض الشديد القادم في سعر الوظيفة الحاسبية. إذ هبطت تكلفة القدرة المعالجية بشدة من 480 دولاراً لكل مليون تعليمة في الثانية Million Instructions Per Second (MIPS) عام 1978 إلى 50 دولاراً لكل مليون تعليمة في الثانية MIPS عام 1985 وإلى 4 دولارات لكل مليون تعليمة في الثانية MIPS عام 1995 ، وهي نزعة تستمر بنفس القوة. وقد حدثت انخفاضات مماثلة في تكلفة تخزين ونقل البيانات. إذ إن درجة توفر

(9) التطبيق السائب: هو التطبيق الذي لا يتبع لعلامة تجارية معينة، وإنما يباع بشكل حر -المترجم.

(10) جوردون مور: أحد مؤسسي شركة Intel والرئيس الفخري لمجلس إدارتها (بعد تقاعده)، وواضع قانون مور Moore's Law- المترجم.

قواعد جديدة لإدارة تكنولوجيا المعلومات

مع الاختفاء السريع لفرص اكتساب ميزة استراتيجية من تكنولوجيا المعلومات، ستجد الشركات نفسها راغبة في النظر بشكل صارم إلى أسلوب استثمارها في تكنولوجيا المعلومات وإدارة نظمها. وكنقطة انطلاق، ها هنا ثلاثة إرشادات للمستقبل:

تقليل الإنفاق: تظهر الدراسات أن الشركات ذات الحجم الأكبر من الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات نادرا ما تحقق أفضل النتائج المالية. ومع استمرار اكتساب تكنولوجيا المعلومات للطابع السلعي، فإن عواقب الهدر في الإنفاق ستتعاظم. وتتزايد صعوبة تحقيق ميزة تنافسية من الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات، لكن تعرض مشروع الأعمال للأذية التكلفية Cost Disadvantage يصبح أكثر سهولة.

التبعية، وليس القيادة: يؤكد قانون مور Moore's Law أنه كلما طال تأجيل القيام بشراء منتجات تكنولوجيا المعلومات، زادت قيمة المنفعة التي تحققها الأموال المنفقة. وسيقلل الانتظار من مخاطرة شراء المنتجات المعيبة تكنولوجيا أو التي سيكون مصيرها التقادم السريع. وفي بعض الحالات، يكون الحصول على أفضل التكنولوجيا المتاحة عملا مجديا. لكن هذه الحالات تتناقص أكثر وأكثر مع التجانس المتزايد لقدرات تكنولوجيا المعلومات.

التركيز على نقاط الضعف، وليس على الفرص: من غير المألوف أن تكسب الشركة ميزة تنافسية عبر التميز في استخدام تكنولوجيا البنية التحتية المتطورة، لكن مجرد حدوث انقطاع قصير في توفر تلك التكنولوجيا يمكن أن يكون مدمرا. ومع استمرار الشركات في التنازل عن سيطرتها على تطبيقاتها في مجال تكنولوجيا المعلومات والشبكات إلى الشركات البائعة والأطراف الخارجية، تتعاظم التهديدات التي تواجهها، فهي بحاجة إلى الاستعداد للتعامل مع الأخطاء التكنولوجية، انقطاعات الخدمة، والثغرات الأمنية، الأمر الذي يحول اهتمامها من التركيز على الفرص إلى التركيز على نقاط الضعف.

أسلوب عمل تكنولوجيا المعلومات المتزايدة بسرعة لم تحقق فقط ديموقراطية ثورة الحاسب وإنما حطمت أيضا واحدا من العوائق المحتملة الأكثر أهمية في وجه المنافسين. حتى إن معظم القدرات التكنولوجية الأكثر تطورا تصبح على نحو سريع متاحة للجميع.

لا عجب، بعد أخذ هذه الخصائص بالاعتبار، أن تطور تكنولوجيا المعلومات قد عكس بشكل كبير تطور تقنيات البنية التحتية المبكرة. ذلك أنه قد كان لتشكلها في كل مرحلة منه تلك الإثارة التي ولدتها الخطوط الحديدية (على الرغم من اقترانها بعدد أقل من الكوارث). لنأخذ بعض الإحصائيات، فخلال الربع الأخير من القرن العشرين، ازدادت القدرة الحاسبية للمعالج الدقيق بمعامل قدره 66000. وفي السنوات الاثنتي عشرة ما بين عامي 1989 و2001 ازداد عدد الحواسب المضيفة Host Computers المتصلة بالشبكة الدولية من 80000 إلى أكثر من 125 مليونا. وعلى امتداد

السنوات العشرين الأخيرة، كان عدد المواقع على الشبكة العالمية قد ازداد من صفر إلى ما يقارب 40 مليونا. ومنذ الثمانينيات تم إنشاء ما يزيد على 280 مليونا من كابلات الألياف البصرية Fiber-optic Cables- بما يكفي وفقا لما أوردته مجلة Business Week مؤخرا- «للالتفاف حول الأرض 11320 مرة». (راجع نص «السباق المفاجىء نحو السلعنة»(11) Commoditization).

وكما هو الحال مع تقنيات البنية التحتية المبكرة، قدمت تكنولوجيا المعلومات للشركات المتطلعة نحو المستقبل العديد من الفرص لاكتساب ميزة تنافسية في المراحل الأولى من تشكلها، في وقت كانت ستظل تحمل طابع الملكية كما هو حال تكنولوجيا الملكية. والمثال التقليدي على ذلك هو American Hospital Supply. إذ إنه كموزع للمواد الطبية، جاء AHS عام 1976 بنظام ابتكاري يدعى الشراء المؤتمت للنظم التحليلية Analytic Systems Automated Purchasing، أو ASAP اختصارا، مكّن المستشفيات من طلب المواد بشكل إلكتروني. لقد استخدم هذا النظام الابتكاري المطور داخليا In-house، برمجيات الملكية التي تعمل على الحاسب الكبير Mainframe، وكان مدخل وكلاء الشراء العاملين لدى المستشفيات عبر أجهزة الطرفيات Terminals من أماكن عملهم. ولأن ارتفاع كفاءة الطلب مكن المستشفيات من تخفيض مخزونها- وبالتالي تكاليفها- فقد سارع الزبائن إلى تبني النظام. ونظراً لكونه حمل شكل الملكية بالنسبة لـ AHS فإنه استطاع أن يوصد الباب في وجه المنافسين. ولعدة سنوات، حقيقة، كان AHS الموزع الوحيد الذي يوفر أسلوب الطلب الإلكتروني Electronic Ordering. و كان ذلك ميزة تنافسية قادت إلى سنوات من النتائج المالية الممتازة. ومن عام 1978 إلى 1983 ارتفعت مبيعات وأرباح AHS بمعدلات سنوية قدرها 1% و 18%، على التوالي- بما يتجاوز بكثير وسطيات الصناعة Industry Averages.

لقد كسب AHS ميزة تنافسية حقيقية من خلال التركيز على خصائص تقنيات البنية التحتية الشائعة في المراحل الأولى من تشكلها، وخصوصا التكلفة المرتفعة لهذه البنية وافتقادها لعنصر التقييس (التنميط). وفي غضون عقد من الزمان، على أية حال، كانت القيود في وجه المنافسين تشهد تقوضا. إذ إن قدوم الحواسب الشخصية والبرمجيات الشاملة Packaged Software، مقرونة بنشوء معايير العمل الشبكي Networking Standards كان يضعف من جاذبية نظم

---

(11) السلعنة: إعطاء الشيء طابعا سلعيا -المترجم.

الاتصال المملوكة في عيون المستخدمين ويجعلها غير اقتصادية بالنسبة لمالكيها. وفي الحقيقة، وبانعطاف يدعو إلى السخرية، لو كان متوقعا، عملت الطبيعة المغلقة لنظام AHS وتقنيته المتقادمة على تحويله من أحد عناصر الأصول(12) Assets إلى عنصر من عناصر الخصوم Liabilities (13). ومع بزوغ فجر التسعينيات، وبعد اندماج AHS مع باكستير ترافينول Baxter Travenol ليشكلا باكستير إنترناشيونال Baxter International، كان كبيرو المديرين التنفيذيين CEOs في الشركة قد نظروا إلى ASAP باعتباره «عبئا ثقيلا حول رقابهم»، وفقا لإحدى دراسات الحالة في مدرسة هارفارد للأعمال Harvard Business School.

لقد اكتسبت الكثير من الشركات الأخرى ميزات مهمة عن طريق التطبيق الابتكاري لتكنولوجيا المعلومات. فالبعض مثل الخطوط الجوية الأمريكية بنظام حجزها المسمى Sabre، وفيدرال إكسبريس Federal Express بنظامها المسمى نظام تعقب الطرود Package-tracking System، وموبيل أويل Mobil Oil بنظام مدفوعاتها المؤتمت Speedpass، استخدم تكنولوجيا المعلومات لاكتساب ميزات تشغيلية أو تسويقية محددة- للتفوق على المنافسين في إحدى العمليات أو الأنشطة. آخرون مثل رويترز بشبكة معلوماتها المالية في السبعينيات، أو في وقت أقرب إلى أيامنا هذه، شركة eBay بنظام المناقصات عبر الشبكة الدولية ، امتلكوا فهما أعمق للطريقة التي ستغير فيها تكنولوجيا المعلومات وجه صناعة ما جذريا، وكانوا قادرين على احتلال مراكز السيطرة. وفي حالات قلائل، حققت الشركات المسيطرة من خلال الابتكار في تكنولوجيا المعلومات ميزات إضافية، مثل وفورات الحجم Economies of Scale وتمييز العلامة التجارية(14) Brand Recognition، وهي ميزات أثبتت أنها أكثر ديمومة من الأفضلية التكنولوجية الأصلية. إن وال-مارت Wal-Mart وديل كمبيوتر Dell Computer هما مثالان ذائعا الصيت عن الشركات التي استطاعت تحويل الميزات التكنولوجية المؤقتة إلى ميزات راسخة ودائمة.

---

(12) الأصول (أو الموجودات): هي الممتلكات المادية والمعنوية للشركة التي تظهر على الطرف الأيمن من الميزانية، مثل المباني، الآلات، براءات الاختراع، شهرة المحل، المخزون..إلخ - المترجم.

(13) الخصوم (أو المطلوبات): وتعبر عن حقوق الأطراف الخارجية على الشركة، مثل: القروض، السندات، ..إلخ. وهي تظهر على الطرف الأيسر من الميزانية، وبإضافتها إلى رأس المال يحدث التوازن بين طرفي الميزانية- المترجم.

(14) تمييز العلامة التجارية: هي الصورة التي تأخذها العلامة التجارية في أذهان المستهلكين بحيث يسهل التعرف عليها وتمييزها من بين العلامات التجارية للسلع المشابهة-المترجم.

لكن فرص اكتساب الميزات القائمة على تكنولوجيا المعلومات هي في تضاؤل منذ زمن. وتدخل حاليا أفضل الأساليب بسرعة إلى البرمجيات، أو ستكون لولا ذلك عرضة للنسخ. وبالنسبة للتحولات التي تثيرها تكنولوجيا المعلومات في الصناعة، فإن معظم تلك التحولات التي على وشك الحدوث يمكن أن تكون حدثت مسبقا أو أنها في طريقها إلى الحدوث. وستستمر الصناعات والأسواق بالتطور، طبعا، وسيخضع البعض منها لتغيرات جذرية. فعلى سبيل المثال، لا يزال مستقبل السوق التجاري للموسيقى في حالة عدم تأكد. لكن التاريخ يظهر أن قدرة تكنولوجيا البنية التحتية على تحويل الصناعات تتناقص دائما مع اقتراب تشكلها من مرحلة الاكتمال.

وبينما لا يمكن لأحد أن يحدد بدقة موعد نهاية عملية تشكل تكنولوجيا البنية التحتية، فإن هناك إشارات عدة بأن تشكّل تكنولوجيا المعلومات بات أقرب إلى نهايته من بدايته. أولا، تتجاوز قدرة التكنولوجيا معظم الحاجات التجارية التي تعمل على تلبيتها. ثانيا، لقد هبط سعر وظيفة تكنولوجيا المعلومات الأساسية إلى حد هو تقريبا باستطاعة الجميع. ثالثا، لقد أدركت استيعابية شبكة التوزيع العالمي (الإنترنت) حجم الطلب- هناك في الحقيقة ومنذ زمن قدرة استيعابية من الألياف البصرية فائضة عن الحاجة. رابعا، يندفع الآن بائعو منتجات تكنولوجيا المعلومات إلى ترسيخ أنفسهم كموردي سلع Commodity Suppliers، وحتى كمرافق عامة أخيرا، وبشكل أكثر تحديدا، انفجرت فقاعة الاستثمار التي كانت تاريخيا مؤشرا واضحا على قرب بلوغ تكنولوجيا البنية التحتية إتمام تشكلها. وقد يكون عدد قليل من الشركات قادرا على اقتناص الميزات من التطبيقات عالية التخصص التي لا تقدم حوافز اقتصادية لعملية النسخ، لكن تلك الشركات ستكون استثناءات عن القاعدة.

ومع نهاية التسعينيات، عندما كانت ضجة الإنترنت في ذروتها، قدم خبراء التكنولوجيا تنبؤات عريضة عن بزوغ فجر «المستقبل الرقمي». وقد يكون الحال تماما، بلغة استراتيجية الأعمال على الأقل، أن المستقبل قد وصل قبل موعده.

من الهجوم إلى الدفاع

بناء عليه، ما الذي ينبغي على الشركات أن تفعله؟ من وجهة نظر عملية، يمكن أن يكون الدرس الأهم الممكن تعلمه من تقنيات البنية التحتية المبكرة: عندما يصبح المورد أساسيا للمنافسة وهامشيا للاستراتيجية، فإن المخاطر التي يخلقها تتجاوز الميزات التي يقدمها. ولنأخذ الكهرباء. إذ لا تبني أية شركة اليوم استراتيجيتها حول استخدام الكهرباء،

لكن ومع ذلك فإن أي انقطاع قصير في التزويد بالتيار الكهربائي يمكن أن يكون مدمرا (كما وجدت بعض المشاريع العاملة في كاليفورنيا خلال أزمة الطاقة عام 2000). وتتعدد المخاطر التشغيلية المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات- مثل الأخطاء التقنية، التقادم، انقطاع الخدمة، الموردين أو الشركاء غير الموثوقين، الثغرات الأمنية، وحتى الإرهاب- والبعض منها أصبح متعاظما مع انتقال الشركات من نظم الملكية المحكمة الرقابة إلى النظم المشتركة المفتوحة. واليوم، يمكن أن يشل الاكتشاف المعيق لحركة تكنولوجيا المعلومات IT Disruption قدرة الشركة على إنتاج المنتجات وتقديم الخدمات والاتصال بزبائنها، هذا دون الإشارة إلى تشويه سمعتها. ومع ذلك، فقد قامت بضع شركات بجهد شامل بغية تحديد نقاط الضعف والعمل على تعزيزها. وقد يكون القلق بشأن ما يمكن أن يتحول إلى خطأ ليس بالعمل المغري كما هو حال المضاربة على المستقبل، لكنه يتسم الآن بأهمية أكبر. (راجع نص «قواعد جديدة لإدارة تكنولوجيا المعلومات»).

وفي المدى الطويل، مع ذلك، تكون أعظم مخاطر تكنولوجيا المعلومات التي تواجهها الشركات أكثر شمولا من الكارثة. هذه المخاطرة هي بكل بساطة فرط الإنفاق Overspending. وقد تكون تكنولوجيا المعلومات سلعة، وقد تهبط تكاليفها على نحو سريع يكفي وبسرعة لضمان الاستخدام المشترك لأي إمكانات جديدة، لكن الحقيقة نفسها التي تشير إلى أنها تتشابك مع العديد من الوظائف التجارية تعني أنها ستستمر في استنفاد جزءٍ كبير من انفاق الشركات. وبالنسبة لمعظم الشركات، فإن مجرد البقاء في العمل التجاري سيتطلب إنفاقات كبيرة على تكنولوجيا المعلومات. الأهم من ذلك- وهذا ينطبق أيضا على أي مدخلات سلعية- القدرة على تمييز الاستثمارات الأساسية عن تلك الاختيارية، وغير الضرورية أو حتى غير المنتجة.

وعلى مستوى أعلى، تتطلب الإدارة الصارمة للتكاليف دقة أكبر في الابتكار لاكتشاف بدائل أبسط وأرخص، وانفتاحا أكبر على عملية شراء الخدمة Outsourcing (15) والشراكات الأخرى. ولكن أيضا يمكن أن تجني معظم الشركات وفورات مهمة ببساطة عن طريق الحد من الهدر. وهنا تعتبر الحواسب الشخصية مثالا جيدا. كل

---

(15) شراء الخدمة: أي اللجوء إلى الأطراف الخارجية للقيام عوضا عن الشركة بإجراء دراسات أو أعمال معينة لصالحها مقابل أجر. مثلا: مؤسسات الدراسات المالية، أو التسويقية التي تغني الشركة عن القيام بهذه الدراسات داخل مكاتبها - المترجم.

عام، تشتري مشاريع الأعمال أكثر من 100 مليون حاسب شخصي، معظمها كبدائل للنماذج الأقدم. ومع ذلك فإن الغالبية العظمى من العاملين الذين يستخدمون الحواسب الشخصية يعتمدون فقط على بضعة تطبيقات بسيطة- معالجة الكلمات، الجداول، البريد الإلكتروني، وتصفح الشبكة الدولية. وقد كانت هذه التطبيقات ناضجة تكنولوجيا منذ عدة سنوات، وهي تتطلب فقط جزءا من القدرة الحاسوبية التي تقدمها المعالجات الدقيقة اليوم. مع ذلك، تستمر الشركات في إجراء تحديثات شاملة في المعدات والبرمجيات.

إن الكثير من ذلك الإنفاق، إذا جئنا إلى الحقيقة، تحرضه استراتيجيات بائعي التكنولوجيا. فقد أصبح كبار موردي المعدات والبرمجيات بارعين جدا في توزيع وترتيب المزايا والإمكانات الجديدة بطرائق تجبر الشركات على شراء الجديد من الحواسب والتطبيقات وتجهيزات الشبكات بتواتر أكبر مما هم بحاجة إليه. وقد حان وقت مشتري هذه التكنولوجيا ليرموا بثقلهم، ويشرعوا بالتفاوض على عقود تضمن الجدوى طويلة الأجل لاستثماراتهم في الحواسب الشخصية ووضع قيود صارمة على تكاليف التحديث. وفي حال امتنع البائعون عن الدخول في مثل هذه العقود، ينبغي أن تكون الشركات مستعدة لاكتشاف حلول أرخص، بما فيها تطبيقات المصدر المفتوح Open-source Applications، والحواسب الشخصية الشبكية البسيطة، حتى إذا كان ذلك سيعني التضحية بالمزايا Features. وإذا طلبت الشركة الحصول على دليل عن مقدار الأموال التي يمكن توفيرها، فينبغي أن تنظر إلى هامش الربح عند شركة مايكروسوفت Microsoft.

فإلى جانب السلبية في مشترياتها، فقد افتقدت الشركات أيضا البراعة في استخدام تكنولوجيا المعلومات. ويصح ذلك بوجه التحديد على مسألة تخزين البيانات، والتي أصبحت مسؤولة عما ما يزيد على نصف نفقات العديد من الشركات على تكنولوجيا المعلومات. إن مجموع ما يخزن على الشبكات الداخلية للشركات الخاصة لا يساهم إلا القليل في إنتاج السلع أو تخديم الزبائن- فهو يتألف من رسائل البريد الإلكتروني والملفات المخزنة من قبل العاملين، بما فيها تيرا بايتات Terabytes من المواد الترويجية الإلكترونية Spam، ملفات الموسيقى MP3، والفيديو كليب. وتقدر مجلة عالم الحاسب أن ما مقداره 70% من القدرة التخزينية لأي شبكة نموذجية

تعمل على نظام ويندوز هو طاقة مهدورة- أي إنفاق هائل لا ضرورة له. إن تقييد حرية العاملين في تخزين الملفات دون تمييز ودون تحديد قد لا يبدو أمرا مستساغا للعديد من المديرين، لكن يمكن أن يكون له أثرٌ حقيقيٌ على عنصر الربح. والآن وقد أصبحت تكنولوجيا المعلومات عنصر الإنفاق الرأسمالي المهيمن لدى معظم مشاريع الأعمال، فلا مبرر للهدر والإهمال.

وبأخذ الوقع السريع للتطور التكنولوجي بالاعتبار، يمكن أن يكون تأخير الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات طريقة فعالة في تخفيض التكاليف- في الوقت نفسه الذي يحد فيه أيضا من احتمال أن تثقل الشركات كاهلها بتكنولوجيا معيقة أو سريعة التقادم. لقد زادت العديد من الشركات، وخصوصا في عقد التسعينيات، من استثمارها في تكنولوجيا المعلومات إما أملا منها في اقتناص ميزة أول المتحركين أو خشية من أن يفوتها الركب. ولم يكن هناك ما يؤكد صحة هذه الآمال أو المخاوف، إلا في حالات نادرة جدا. فلا يزال أكثر مستخدمي التكنولوجيا فطنة- وهنا أيضا تطل علينا شركة ديل Dell وشركة وال-مارت Wal-Mart، متخلفين كثيرا عن أحدث التطورات، بانتظار القيام بعمليات الشراء إلى حين تترسخ المعايير وأفضل الأساليب. هذه الشركات تترك منافسيها فاقدي الصبر يتحملون التكاليف المرتفعة للتجريب Experimentation، ومن ثم تتخطاهم، بإنفاقٍ أقل وإيرادٍ أكبر.

وقد يخشى بعض المديرين من أن عدم السخاء في الإنفاق على تكنولوجيا المعلومات سيضر بمراكزهم التنافسية. ومع ذلك تظهر الدراسات المتعلقة بالإنفاق على تكنولوجيا المعلومات أنه من النادر أن يترجم الإنفاق الكبير إلى نتائج مالية ممتازة. وفي الواقع، فإن العكس عادة هو الصحيح. ففي عام 2003 قارنت شركة الاستشارات Alinean الإنفاق على تكنولوجيا المعلومات بالنتائج المالية لـ 7500 من كبريات الشركات الأمريكية ووجدت أن أفضل الشركات إنجازا نزعت لتكون بين أكثر الشركات اقتصادا في النفقات. لقد أنفقت الشركات الخمس والعشرين التي حققت أعلى العوائد الاقتصادية، على سبيل، ما نسبته 0.8% من إيراداتها بالمتوسط على تكنولوجيا المعلومات، في حين أنفقت الشركة النموذجية (العادية) 3.7%. وقد أظهرت دراسة حديثة أجراها مركز Forrester Research، بالمثل، أنه من النادر أن تحقق الشركات التي تنفق بتبذير على

تكنولوجيا المعلومات نتائج أفضل. حتى أن رئيس شركة أوراكل Oracle، لاري إيليسون Larry Ellison، إحدى كبريات الشركات البائعة لتكنولوجيا المعلومات، يعترف في مقابلة حديثة معه أن «معظم الشركات تنفق الكثير جدا على تكنولوجيا المعلومات وتحصل في مقابل ذلك على النزر اليسير». ومع التضاؤل المستمر لفرص الحصول على ميزات مستمدة من تكنولوجيا المعلومات، فإن عواقب فرط الإنفاق ستتعاظم.

وبصراحة لا بد من أن تصبح إدارة تكنولوجيا المعلومات أمرا يبعث على الملل. ومفتاح النجاح، أمام الغالبية العظمى من الشركات لن يكون بعد اليوم البحث الضاري عن الميزة Advantage وإنما العمل على إدارة عنصري التكلفة والمخاطرة. ولو بدأنا، على غرار العديد من المديرين التنفيذيين، باتخاذ وضعٍ دفاعي في مواجهة تكنولوجيا المعلومات في السنتين الأخيرتين بإنفاقٍ أكثر اقتصادا وبتفكيرٍ أكثر براغماتية، فإننا سنكون مسبقا على الطريق الصحيح. وسيكون التحدي هو المحافظة على ذلك المبدأ حتى عندما تتعزز الدورة التجارية وتتصاعد ثانية أصوات جوقة الانفتان بالقيمة الاستراتيجية لتكنولوجيا المعلومات.



مستقبل الإنترنت... وكيف سيؤثر فيك

بقلم: مارك وارد

ترجمة: د. إيهاب عبد الرحيم محمد

العنوان الأصلي للمقال: Upload your mind: The future of the Internet and how it will affect you، ونشر في مجلة Focus عدد أكتوبر 2003.

أكبر أسرع، أذكى - قد نحب الإنترنت اليوم، لكن ما يلوح في الأفق سيذهلنا جميعا...هذا ما سنتعرف عليه في هذا المقال!.



تعد الإنترنت واحدة من تلك التقنيات النادرة التي، بمجرد أن تشرع باستخدامها، تتساءل مندهشا كيف أمكنك أن تعيش من دونها طوال فترة حياتك السابقة!؟. وخلال العقد الذي انصرم منذ ظهور أوائل برامج تصفح الإنترنت Internet browsers، ارتفع عدد مستخدمي الإنترنت من بضع مئات إلى أكثر من 605 ملايين شخص! لقد أصبحت الإنترنت ظاهرة عالمية وأدت لحدوث تغيرات هائلة في كل من حياتنا الاجتماعية والمهنية.

لكن النجاح الباهر الذي تحقق خلال العقد الماضي سبقته سنوات من التطوير نتجت عنها أداة لمساعدة العلماء على التعاون فيما بينهم - والتي انفجرت فيما بعد لتتحول إلى تلك الظاهرة غير المسبوقة التي نعرفها اليوم، والتي لم تنته حتى الآن.

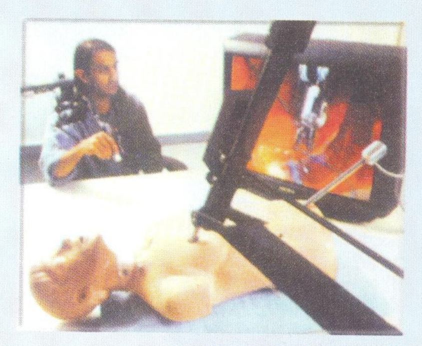
لم يتوقع أحد تأثير الإنترنت ؛ فقد بدأت صغيرة، لكنها تشكل مجتمعاتنا حاليا. وهناك المزيد في الطريق...

المستقبل يبدأ هنا

لم يستغرق الأمر سوى عشرين دقيقة للحصول على مبلغ المليون دولار المطلوب لبناء

الإحساس باللمس

مبحث اللمسيات Haptics لمس الأشياء عبر الفضاء التخيلي:



الطب البعادي:
يستخدم الباحثون «قفازات البيانات» لنقل ما يحسه الأطباء المتدربون عند لمس مريض؛ ويمكن للاختصاصيين الذين يستشعرون عن بعد جسم هذا المريض أن يكتشفوا وجود حالات مرضية أو مضاعفات نادرة قد لا يكتشفها الأطباء المتدربون الأقل خبرة، والذين يتعاملون مع المريض مباشرة.



العوالم الحية:
قد تعني haptics أن تصبح ألعاب الكمبيوتر أكثر تفاعلية، فالمعدات الطرفية التي يرتديها، أو يمسكها أو يستخدمها اللاعب قد تنقل المشاعر التي تحسها الشخصية الخيالية على الشاشة. ويمكن أن تستخدم هذه التقنية لتعليم وتحسين المهارات البدنية مثل ضربات التنس أو الجولف.

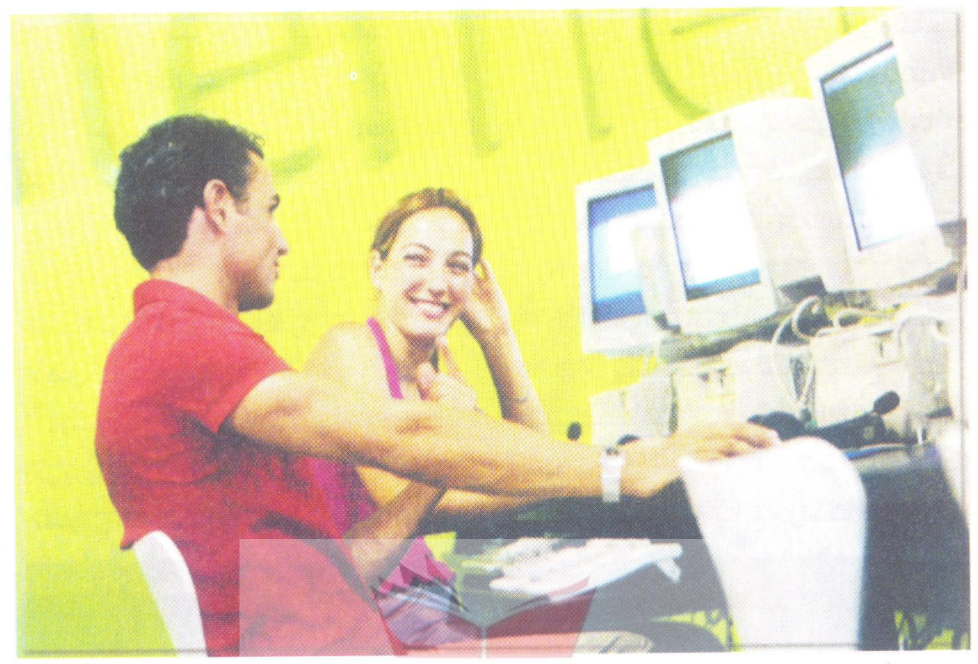
ما أصبح الإنترنت فيما بعد.

في عام 1966، كان بوب تايلور Taylor يشغل منصب مدير مكتب مشروعات الكمبيوتر التابع لوكالة مشروعات الأبحاث المتطورة (APRA) (1) تابعة بدورها لوزارة الدفاع الأمريكية. ومثله مثل الكثيرين من معاصريه، كان تايلور منزعجا من اضطراره لاستخدام مجموعات مختلفة من الوحدات الطرفية terminals ومجموعات الأوامر command sets من أجل الولوج login إلى كل نوع من الآلات. كانت هناك حاجة ملحة لإيجاد طريقة مشتركة للاتصال بأي جهاز كمبيوتر.

وعلى عكس الخرافة الشائعة، فلم يتم بناء شبكة APRAnet من أجل استمرار عمل الأجهزة العسكرية الأمريكية في حال نشوب حرب نووية؛ ففي الواقع، تمثلت الفكرة وراءها في إنشاء شبكة واحدة لتمكين العلماء وأجهزة الكمبيوتر في مختبرات الأبحاث الأكاديمية والعسكرية من مشاركة قدرات وبيانات المعالجة processing.

قام تايلور بنقل فكرته إلى تشارلز هيرزفيلد Herzfeld، والذي كان يشغل مدير وكالة APRA، وبعد 20 دقيقة - تستمر الأسطورة - كان قد حصل على دعم قدره مليون دولار لتنفيذها. وأدت أعمال البحث والهندسة التي أنجزت لصنع هذه الشبكة خلال فترة السنوات الثلاث التالية إلى

(1) Advanced Research Projects Agency: APRA



بعيدا عن أصولها المبنية على المختبرات، تمثل الإنترنت -وبصورة متزايدة- جزءا من حياتنا اليومية. فنحن الآن نعمل من خلالها، ونمارس الألعاب عبرها، ونتحاور من خلالها كما نلتقي بأناس جدد عبرها.

تحديد الكيفية التي عملت بها الشبكة في ذلك الوقت، وإلى حد كبير، كيف تعمل اليوم.

كانت الموثوقية reliability ذات أهمية حيوية، لذلك فقد استخدم مطورو شبكة APRAnet تقنية حديثة للغاية: وهي التحويل الحزمي للبيانات packet switching: يتم تقسيم تيار البيانات إلى كتل، أو «حزم»، والتي يتم إرسالها عبر أي طريق عبر الشبكة وتعاد إلى ترتيبها الأصلي في محطتها النهائية. ويؤدي هذا لاستخدام أكثر فعالية بكثير لسعة حمل الكابلات cables للبيانات، أو ما يسمى بسعة الحزمة (عرض النطاق الترددي bandwidth(2))، ويتكيف مع حالات زيادة تدفق البيانات أو تعطلها بصورة أفضل من طرق الاتصال الثابتة.

عند إنشائها في عام 1969، كانت أول أربع نقاط اتصال لشبكة APRAnet متصلة فيما بينها بوساطة كابلات تنقل البيانات بسرعة 50 كيلوبت في الثانية (kbpds) (3) وفي هذا الوقت، كانت APRAnet مجرد شبكة واحدة تربط الكثير من أجهزة الكمبيوتر، لكنها تحولت إلى الإنترنت في عام

(2) عرض النطاق الترددي bandwidth هو مدى الترددات المتوفرة لإرسال الإشارات؛ ويقاس الفرق بين أعلى وأدنى الترددات في النطاق بعدد البت في الثانية (البت BIT - هو مختصر للتعبير عن الأرقام الثنائية- وهي الواحد والصفر) - المترجم.

(3) كيلو بت Kilobit (KB): هو 1000 بت، أو بالأحرى 1024 بت - المترجم.

1974 عندما عثر كل من فينت كيرف Cerf وبوب كان Kahn على طريقة - أو بروتوكول- للربط ما بين العديد من الشبكات، وأطلقا عليه اسم بروتوكول التحكم في النقل (4) (TCP). وعند اعتماده، أصبحت شبكة APRAnet مجرد شبكة ضمن العديد من الشبكات الأخرى، مما كوّن بدوره الإنترنت الأكبر.

وسرعان ما تم تطوير البروتوكول TCP إلى بروتوكول TCP/IP(5)، والذي فصل بين عمليتي نقل البيانات إلى الطرف الصحيح من الشبكة، وتوصيلها إلى الشخص الصحيح هناك. لكن البروتوكولات الأساسية للإنترنت لم تتغير بصورة كبيرة حتى الآن. أما ما أوصل الشبكة إلى قمة شعبيتها التي نعرفها اليوم فهو الشبكة العنكبوتية العالمية World Wide Web.

قام عالم الكمبيوتر تيد نيلسون Nelson بصياغة مصطلح «النص الفوقي» hypertext (6) لوصف الصفحات النصية المترابطة، وذلك عام 1965 عندما كان يتابع دراسته في جامعة

تاريخ الإنترنت

- 1969: بداية العمل في إنشاء شبكة ARPAnet، وهي شبكة منفردة كان الغرض منها هو الربط بين الجامعات والمعاهد البحثية.

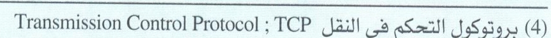
- 1970: إنشاء أول وصلات شبكة ARPAnet عبر الولايات المتحدة، وكانت تعمل بسرعة 50 كيلوبت في الثانية.

- 1971: توسعت شبكة ARPAnet لتشمل 15 «عقدة» nodes، وتنقل 675000 حزمة بيانات يوميا.

- 1972: راي توملينسون Tomlinson من شركة Bolt Beranek and Newman يكتب أول برنامج للبريد الإلكتروني، وبدأ استخدام الرمز @ للمرة الأولى.

- 1973: جامعة University College في لندن تصبح أول مركز عالمي متصل بشبكة ARPAnet، وأصبح عدد مستخدمي الشبكة نحو 2000 شخص.

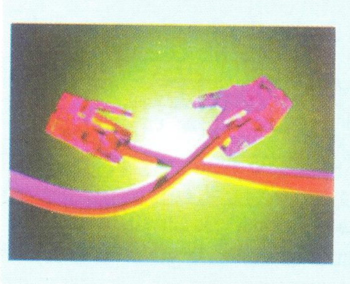
- 1974: فينت كيرف Cerf وبوب كان Kahn ينشران مواصفات بروتوكول التحكم في النقل TCP الذي يتيح تبادل البيانات بين أنواع مختلفة من الشبكات، وسرعان ما تم تقسيمه إلى البروتوكولين TCP/IP.



(4) بروتوكول التحكم في النقل Transmission Control Protocol ; TCP

(5) بروتوكول التحكم في النقل / بروتوكول الإنترنت Transmission Control Protocol/ Internet protocol ; TCP/IP؛ طقم من بروتوكولات الاتصال يستخدمها كل جهاز كمبيوتر متصل بالإنترنت. ورغم أن هذا البروتوكول هو البروتوكول الأساسي المستخدم على نظام التشغيل UNIX، إلا أنه موجود حاليا على جميع أنظمة التشغيل- المترجم.

(6) النص الفوقي أو المترابط Hypertext هو نظام للكتابة يسمح بوصل النص بطرق متنوعة وبمستويات مختلفة من التفصيل. ويمكن أن تتضمن وثائق هذا النص وصلات إحالة إلى وثائق مناسبة كالمراجع، وأيضا الإحالة إلى إظهار الصوت والصورة وملفات الفيديو - المترجم.



هارفارد، لكن من أضافه للإنترنت هما تيم بيرنرز - لي Berners-Lee وروبرت كاليو Calliou من مختبر CERN الأوروبي. كانا يخططان في البداية لاستخدام النصوص الفوقية لمتابعة الأبحاث والباحثين في معهد فيزياء الطاقة العالية، لكن عملهما تم تعديله من قبل آخرين لصنع «المتصفحات» الرسومية المعروفة التي تسمح للمستخدمين بالتنقل بين صفحة وأخرى باستخدام الفأرة.

ومنذ ظهور أول برامج تصفح الإنترنت عام 1993، وهو موزاييك Mosaic، ازدادت كمية المعلومات المنتقلة في الشبكة العنكبوتية عبر الإنترنت بدرجة هائلة. ونتيجة لذلك، فرغم أن بروتوكولات الإنترنت الأساسية ظلت كما هي، كان لابد من زيادة السرعة التي تنقل بها البيانات، كما أن الفرص التي توفرها هذه السرعات يمكنها تحفيز الخطوة العملاقة التالية لتطور الإنترنت.

بناء المستقبل

في أثناء قيام المقاولين ببناء شبكة APRAnet، كان مهندسو الاتصالات يعملون على إدخال التحسينات على سبل نقل البيانات عبر كابلات الألياف البصرية

– 1978: في شهر مايو من هذا العام، أرسل أول بريد إلكتروني غير مرغوب فيه junk من قبل أحد مسؤولي شركة Digital Equipment Corp بخصوص إطلاق أجهزة الكمبيوتر الجديدة من قبل الشركة.

– 1979: إنشاء أول مجموعات المناقشة على الخط online، بدأ استخدام رموز الابتسامات مثل: للمرة الأولى في رسائل البريد الإلكتروني.

– 1981: شركة IBM تنتج أول جهاز كمبيوتر شخصي PC، والذي اعتمد نظام التشغيل DOS 1.0 لشركة مايكروسوفت.

– 1982: شبكة ARPAnet تصبح شبكة عالمية للشبكات – أو إنترنت– بفضل البروتوكول TCP/IP.

– 1984: الاتفاق على «المجالات» الرئيسية الستة الأولى لمواقع الإنترنت، وهي:.com; .org; .mil; .edu; .gov; .net. أصبحت اتصالات «العمود الفقري» (7) للإنترنت تنقل البيانات بسرعة 56 كيلوبت في الثانية.

– 1987: أصبحت الشبكة تضم 10000 «مضيف» hostx (8) مرتبط بها.

– 1989: أصبحت وحدات الاتصال أكثر من 100000.

– 1990: بعد 21 سنة في الخدمة، انتهت شبكة ARPAnet.

– 1991: تيم بيرنرز -لي) يطوّر بروتوكولات الشبكة العنكبوتية العالمية WWW، والتي تجعل من السهل مشاركة، ورؤية، وربط المواقع المختلفة على الإنترنت. أصبح العمود الفقري للإنترنت يعالج تريليون

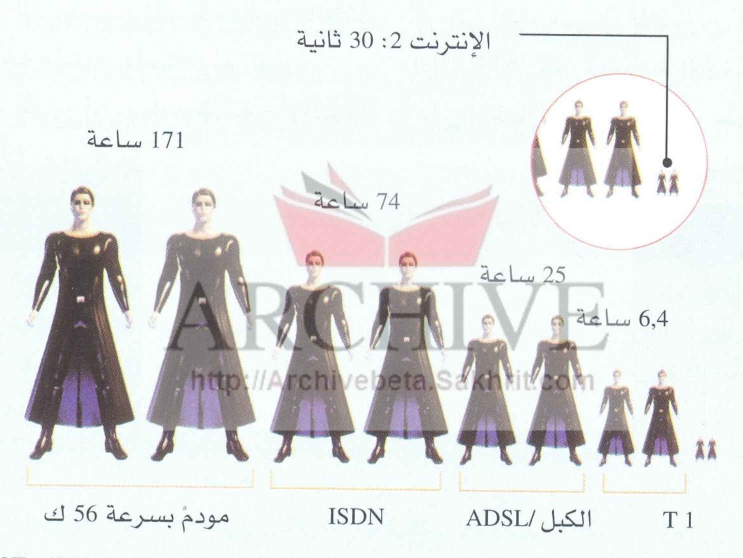
(7) الميجابت Megabit (MB)؛ هو مليون بت، أو بالأحرى 1024 ألف بت – المترجم.

(8) الفضاء الهرائي Cyperbunk؛ في الأصل، كان هذا الفضاء أسلوبا فرعيا ثقافيا من الخيال العلمي، يتداول في المجتمع ذي الصناعات الفائقة، وقد تحول إلى طابع ثقافي يشمل أنواعا كثيرة من المواقف البشرية– الآلية والهرائية، إضافة إلى الملابس واختيارات إبداع الحياة – المترجم.

راقب سرعتك

منذ بدايتها، تزداد سرعة الإنترنت بلا هوادة- كما لا يبدو أنها سترفع قدامها عن بدالة التسارع في المستقبل المنظور. فمنذ سنوات قليلة مضت، كانت أجهزة المودم ذات سرعة 56 كيلوبت في الثانية تعتبر سريعة بالنسبة للمستخدمين في المنازل، مقارنة بسرعة 33.6 كيلوبت في الثانية والأجهزة الأبطأ التي سبقتها، ومع ذلك يبدو هذا الإنجاز ضئيلا عند مقارنته بخطوط الشبكات الرقمية للخدمات المتكاملة (9) ISDN والتي تبلغ سرعتها 128 كيلوبت في الثانية، والولوج إلى الإنترنت بسرعة 512 كيلوبت في الثانية عبر النطاق الترددي العريض broadband التي توفرها شركات تلفزيون الكابل cable TV أو مزودو خدمات ADSL.

ويتم حاليا إدخال أنماط أكثر سرعة من النطاق الترددي العريض إلى الساحة- والتي توفر سرعات اتصال تصل إلى 2 ميجابت في الثانية- كما أن السرعات التي يعد بها نظام الإنترنت (للأكاديميين والعلماء فقط) تظهر أن هناك مجالا لأن تعمل الإنترنت بسرعات تتوارى بجوارها خجلا أعلى السرعات التي نفخر بها الآن.



زمن الطلقة- يظهر هذا الشكل الفترات الزمنية التقريبية التي يستغرقها تحميل نسخة بجودة نظام DVD من فيلم «الماتركس» باستخدام السرعات المختلفة للولوج إلى الإنترنت، مع ملاحظة أن خط T1 هو اتصال سريع بالإنترنت يستخدم كثيرا من قبل شركات الأعمال.

fiber-optic cables . أما الآن، فتنتقل البيانات روتينيا عبر «لب» core الإنترنت بسرعة 10 جيجابت (10) في الثانية (gbps). وتقوم بعض الشركات حاليا بتجربة أجهزة تنقل البيانات بسرعة هائلة تبلغ 40 جيجابت في الثانية عبر الليف البصري الواحد.

لكن هذه السرعات الفائقة لا تخلو بدورها من المشاكل، فكما يقول داي ديفيز

(9) Magnetic Resonance Imaging ; MRI

(10) الجيجابت (Gigabit (GB ؛ هو 1000 مليون بت، أو بالأحرى 1024 مليون بت- المترجم.

مسرد المصطلحات

خط المشترك الرقمي اللامتناظر ADSL

تقنية يمكنها إرسال البيانات بسرعات عالية عبر خطوط الهاتف المصنوعة من النحاس. وتسمى «لا متناظرة» لأن سرعة التنزيل download تفوق سرعة التحميل upload. وفي المملكة المتحدة، يتم أغلب الولوج إلى الإنترنت باستخدام النطاق الترددي العريض عن طريق تقنية ADSL، حيث يتم التحميل بسرعة 256 كيلوبت في الثانية (kbps)، والتنزيل بسرعة 512 كيلوبت في الثانية.

عرض النطاق الترددي:

يستخدم الآن بمعنى سعة حمل البيانات لكابل، أو سلك، أو وصلة لاسلكية. وغالبا ما تحسب الترددات بالبت لكل ثانية (bps).

بروتوكول التحكم في النقل/ بروتوكول الإنترنت TCP/IP:

الاسم الذي يطلق على الطريقة التي ترسل بها الإنترنت البيانات عبر أنواع الشبكات المختلفة التي تتضمنها الشبكة. وتحدد صيغة العنونة addressing format للبيانات من أجل ضمان وصولها إلى غايتها المقصودة.

الإنترنت 2 :

مشروع يهدف إلى تسريع سرعة نقل البيانات في الجزء المغلق من شبكة الإنترنت، والذي يستخدمه الأكاديميون، والباحثون، والعلماء دون غيرهم.

شبكة الأقران Peer-to-peer network:

شبكة تنتظم بين الكثير من أجهزة الكمبيوتر منخفضة القوة والمتصلة ببعضها بعضا بكثافة (الأقران)، بدلا من وحدة خدمة server منفردة وقوية. ويمكن لأعضاء الشبكة البحث وتنزيل الملفات الخاصة بغيرهم من الأقران. كانت شبكة Napster (11) تمثل نموذجا أوليا لشبكة الأقران.

برامجيات الشبكة «الجريد» The Grid software:

تقنيات برمجية تقوم بسحب قدرة المعالجة من النقاط الأخرى حول العالم. وسيتم إخفاء التعقيدات المستبطنة وتظهر واجهة سهلة الاستخدام على الموارد الحاسوبية التي تتم مشاركتها في جميع أنحاء العالم.

Davies، وهو المدير العام لشبكة دانتي Dante فائقة السرعة، والتي تربط بين العديد من معاهد الأبحاث الأوروبية: «تم تصميم البروتوكول TCP في سبعينيات القرن العشرين مع بروتوكولات أخرى مشابهة للتوافق مع سرعات الخطوط التي لا تزيد على بضعة كيلوبتات في الثانية، لكن البروتوكول TCP يمثل تقييدا حقيقيا اليوم - ليس فقط البروتوكول، ولكن جميع عناصر النظام التي يوجهها، لأنه في ذلك الوقت لم تكن الحاجة لتدعو مطلقا إلى التواصل بمثل هذه السرعات العالية». فعند السرعات التي تقدر بالجيجابت في الثانية، فإن الوقت الذي يستغرقه البروتوكول TCP للتأكد من وصول الحزمة packet ومن ثم إرسال الحزمة التالية يعمل كمكبح brake للسرعة التي

(11) لتنزيل الموسيقى، والتي أغلقت لاحقا نتيجة للملاحقة القضائية من الشركات المنتجة للموسيقى- المترجم

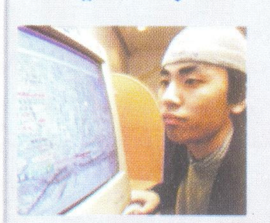
يمكن نقل البيانات بها.

يعمل ستفن لو Low وزملاؤه من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا CIT على نسخة مطورة من البروتوكول TCP - وهي TCP السريع - والتي قد تحل هذه المشكلة. فهي تقوم بفعالية أكبر بكثير بتحديد السرعة القصوى التي يمكن نقل البيانات بها عبر وصلة link معينة، وترسل البيانات دوما بنفس تلك السرعة. وفي تجربة أجريت مؤخرا، أدى استخدام البروتوكول TCP السريع إلى طفرة في سرعة نقل البيانات عبر أحد الكابلات من 266 ميجابت (12) في الثانية (mbps) إلى 925 ميجابت في الثانية! ومن المرجح أن تستخدم هذه التقنيات في النسخة الثانية من الإنترنت Internet2 والتي ستستخدم في ربط معاهد الأبحاث ببعضها بعضا بسرعات فائقة.

والشبكات فائقة السرعة ذات أهمية بالغة أيضا بالنسبة للجريد The Grid؛ وتهدف هذه المبادرة الطموحة لأن تفعل لقوة معالجة البيانات ما فعلته برامج التصفح للبيانات المحفوظة في عقد nodes الإنترنت-

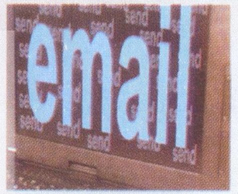
(12) مبحث اللمسيات Haptics هو علم تطبيق الإحساس باللمس والتحكم للتفاعل مع تطبيقات الكمبيوتر؛ وباستخدام أجهزة خاصة للمدخول/ المخرج input/output (مثل عصا الألعاب، قفازات البيانات، أو غيرها) يمكن أن يتلقى المستخدم ارتجاعا feedback في صورة إحساس يستشعره في اليد أو غيرها من أجزاء الجسم. وعند اقترانها بالعرض البصري، يمكن استخدام تكنولوجيا اللمسيات لتدريب الأفراد على المهمات التي تتطلب التوافق بين اليد- العين، مثل الجراحة وقيادة سفن الفضاء- المترجم.

التضحيات الاجتماعية



إدمان الإنترنت:

إن الولوج السريع إلى الإنترنت في جميع الأوقات ليس بالضرورة جيدا بالنسبة لنا؛ ففي كوريا الجنوبية، حيث يمتلك أكثر من 60% من السكان دخولا سريعا للإنترنت في منازلهم، يظهر 40% من طلبة المدارس الثانوية يظهرون علامات تدل على إدمانهم للإنترنت.



الأمية:

هناك مخاوف من أن تزايد معدلات التواصل عبر البريد الإلكتروني والإرسال الفوري للرسائل عبر الإنترنت قد يؤدي لمحو القواعد النحوية ومهارات الكتابة للأشخاص الذين يستخدمونها مثال: (we r sure u knw wht we mn;-)؛ واثقون من أنك تفهم ما نقصد!. أما في الجانب المشرق، فالناس أصبحوا يقرؤون أكثر بكثير مما كانوا يفعلون في السابق، حيث تكتظ أغلب صفحات الإنترنت بالنصوص.

مدى الانتباه:



تظهر الأبحاث أن ألعاب الكمبيوتر- والتي ستجعل المستخدمين أكثر استغراقا فيها مع تطور الإنترنت- تشحذ قدراتنا لالتقاط التفاصيل والتكيف مع التغيرات بصورة أفضل. لكن البعض يخشون من أنها تجعلنا أيضا نتوق إلى التجديد دائما، وتعطل قدرتنا على التركيز لفترات طويلة، كما تقلل مدى انتباهنا.



تعد اتصالات الإنترنت الفائقة السرعة بفتح عالم جديد بالكامل من ألعاب الكمبيوتر التي يشترك فيها لاعبون متعددون، حيث ستكون الآلات قادرة على إرسال قدر أكبر بكثير من البيانات - وبالتالي التفاصيل- إلى بقية اللاعبين في جميع أنحاء العالم.

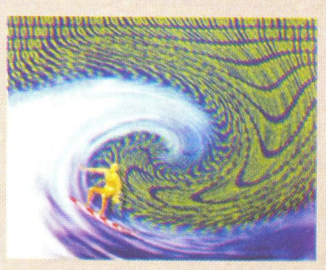
أي جعلها متاحة من أي مكان. سيكون كل عالم يقوم بتحليل كمية كبيرة من المعلومات عبر الجريد Grid، سيتمكن من إنجاز المهمة باستخدام قدرة المعالجة المطلوبة مهما كانت، وذلك بالاستعانة بقدرات الآلات الأخرى، حيثما كانت، وبغض النظر عن نوعها. ومن خلال مشاركة الحِمل، تنجز المهمة بسرعة أكبر.

وبعيدا عن «لب» الإنترنت، تبدو التقنيات الأخرى جاهزة لإحداث تغيير في الطريقة التي نستخدمها بها. ففي الوقت الحالي، يتمثل أبطأ جزء في الإنترنت هو الوصلة بين منزلك وبين شبكة الاتصالات. وفي بريطانيا، على سبيل المثال، فإن العديد من وصلات «الموجات العريضة» فائقة السرعة تستخدم تقنية تعرف باسم ADSL، وتعمل بسرعة 512 كيلوبت في الثانية. وقد تمت الموافقة مؤخرا على إصدارات أحدث - ADSL2 و+ADSL2- وتصل سرعة نقل البيانات فيها إلى 54 ميجابت في الثانية (أي أكثر من 100 ضعف سرعة تقنية ADSL)، لكنها تنقل البيانات عبر مسافات أقصر مما توفره التقنيات الحالية، مما قد يحد من استخدامها حاليا.

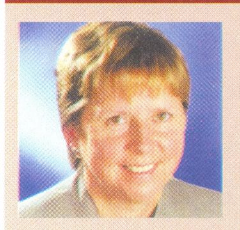
ولمنح مشتركيها سرعات أعلى للاتصال، قد تتحول الشركات إلى تقنية تتطور بسرعة تسمى الحزمة البالغة الاتساع Ultra Wide band، والتي تقوم بإرسال البيانات في صورة دفعات pulses كهربية بالغة الصغر تبقى لمدة جزء من بليون من الثانية، ثم تقوم ببثها عبر جميع الترددات في الوقت نفسه. ويمكنها أيضا أن تعمل بسرعات تصل إلى 60 جيجابت في الثانية (أي أكثر من 117000 ضعف تقنية ADSL التي تعمل بسرعة 512 كيلوبت في الثانية) - وهي سرعة كافية لجميع الناس تقريبا.

هل كنت تعلم ؟

- لم يتم إرسال سوى حرفين فقط خلال أول تبادل للمعلومات عبر شبكة ARPAnet قبل انهيار الشبكة؛ كان الحرفان هما I و O من كلمة «ادخل» login.
- برغم ارتباطها الحديث جدا بالبريد الإلكتروني، يبلغ عمر علامة @ نحو 500 سنة! فقد استخدمت للمرة الأولى من قبل التجار الإيطاليين للتعبير عن الأمفورة amphora (وهي وحدة لقياس السعة capacity) عند بيع الزيت أو الحبوب.
- يفكر الفاتيكان باعتبار القديس إيزودور الإشبيلي كقديس راع للإنترنت.
- في ألمانيا، تسمى علامة @ باسم «Klammeraffe» - أي القرد العنكبوت!
- في جمهورية التشيك، تسمى علامة @ باسم «zavinac» - وهو أحد أنواع سمك الرنجة!
- الجملة الشهيرة «الإبحار عبر الإنترنت» surfing the net تمت صياغتها عام 1992 من قبل أمين المكتبة الذي تحول إلى كاتب، جين أرمور بولي Polly.
- استغرقت الإنترنت 15 عاما لتنمو من أربعة مضيفين hosts إلى 1000، ثم استغرق الأمر خمس سنوات فقط ليقفز الرقم من 1000 إلى 100000، وبعد ذلك، لم تمض سوى ثلاث سنوات حتى الوصول إلى الرقم مليون! أما الآن، فيوجد أكثر من 171 مليون مضيف على الخط.
- يبلغ عدد الأشخاص الذين يستخدمون الإنترنت حاليا في جميع أنحاء العالم نحو 605 ملايين.
- نحو 80% من المعلومات المتاحة على شبكة الإنترنت مدونة باللغة الإنجليزية.
- لا يستطيع راي توملينسون، وهو مبتكر أول برنامج للبريد الإلكتروني، أن يتذكر ما كتبه في أول رسالة إلكترونية قام بإرسالها، والمرجح أنها كانت عبارة عن عدد من الحروف المتجاورة على لوحة مفاتيح الكمبيوتر- qwertyuiop.
- في عام 1990، وفي العرض التجاري للإنترنت، تم توصيل جهاز تحميص الخبز toaster بالإنترنت.
- هناك معايير تقنية لنقل بيانات الإنترنت باستخدام حمام زاجل حقيقي،وهي تكتب في وثيقة تسمى معايير جودة الخدمة لحاملي البيانات من الطيور!
- في مايو 2001، قام المتحمسون النرويجيون للإنترنت بتجربة نظام الحمام الزاجل، وحققوا سرعة نقل للبيانات تقدر بنحو 0.15 بت في الثانية.
- إذا حاولت «تنزيل» فيلم الماتركس باستخدام طريقة الحمام هذه، فستحتاج إلى 85.333.333 ساعة، أو 9.7141 سنة، أليس من الأفضل أن تتمشى إلى متجر أشرطة الفيديو القريب من منزلك؟!



مقابلة مع خبيرة الإنترنت



الدكتورة وندي هول Hall، أستاذة علوم الكمبيوتر بجامعة ساوثامبتون البريطانية تخبرنا بأفكارها بخصوص الجيل القادم من الإنترنت.

• ما التغيرات اللاحقة التي ستطرأ على الإنترنت؟

– الاتجاه العام نحو الحوسبة الدائمة الوجود ubiquitous computing أو المنتشرة- مهما كان الاسم الذي تسميها به؛ ففي النهاية، سيقوم الناس باستخدام الإنترنت دون أن يدروا بأنهم يفعلون ذلك. وبالطبع لا يمكننا القول إن كل إنسان سيتمكن من الولوج إلى الشبكة بالطريقة التي نريدهم أن يدخلوا بها، لكن حياة الجميع ستتأثر بها بشكل أو بآخر.

• ما المشكلات التي سيجلبها معه الولوج الدائم الوجود للشبكة؟

– في الوقت الحالي، أنا غارقة في بريدي الإلكتروني، وأعايش مشكلة الحب-الكراهية بالفعل معه؛ فلدينا البريد الإلكتروني، والبريد الصوتي، ومكالمات الهاتف النقال، كما أتواصل مع زملائي عبر الرسائل النصية text messages. هناك كل هذه الأنماط من الاتصال، والتي توجهها إلى درجة كبيرة حقيقة أنه من السهل إرسال المعلومات إلى الآخرين.

• ما الذي سيساعدنا على التعامل الصحيح مع هذا الانفجار الاتصالي؟

– أقوم حاليا بإجراء أبحاث حول الوكلاء الأذكياء وتقنيات الترشيح filtering، لكن تطور هذه التقنيات أبطأ بكثير من السرعة التي تستخدمها تكنولوجيا الاتصالات لتوصيل المعلومات إليك. ومن بين الأشياء التي ستحدث بمرور الوقت، أننا سيكون لدينا ضرب من «القناع» persona نظهر به على الإنترنت، وهو ظل ربما يتم تسجيله منذ الولادة وينمو معنا.

• كيف سيساعدنا ذلك؟

– سيكون هذا القناع الإنترنتي بمثابة وسيلة فريدة للتعريف بك، والتي ستقوم بالتعامل مع جميع هذه الأمور وسبل الاتصال بك بدلا من اضطرارك لفرزها بنفسك. سيعمل هذا القناع الإنترنتي على تسهيل حياتنا ويكون هو نقطة ولوجنا الوحيدة إلى الشبكة. فإذا أردت الاتصال بويندي هول، سيعلم قناعها أنها تقود سيارتها في الطريق، وأن هذا هو عرض النطاق الترددي الذي تستخدمه، لذلك فكل ما عليك هو أن توجه إليها رسالة نصية. هذا القناع سيعرف كل شيء عنك.

● **هل سيبقى أي شيء على حاله؟**

- حسنا، يقول الجميع إن الإنترنت ستغير من التعليم بصورة ثورية، لكن ذلك قد لا يحدث في الواقع. نحن نظل نردد أنها ستغير الطريقة التي ننجز بها الأشياء، لكننا ما زلنا نواجه الناس ونتحدث إليهم، وبالتالي فهناك بعض الأشياء التي ستتغير ببطء شديد. وبالإضافة إلى ذلك، هناك ملايين الأشخاص لا يستطيعون الدخول إلى الشبكة أصلا، وبالتالي فهم محرومون من أشياء كثيرة.

● **ما الشكل الذي ستكون عليه الإنترنت في غضون 10 سنوات؟**

- من الصعب للغاية توقع الأمور التي سيعتادها الناس وتلك التي سيرفضونها؛ فنحن نميل للتفكير بالمستقبل وفقا للتقنيات المتوفرة اليوم، لكننا نحتاج إلى التفكير من منظور التقنيات التي ستكون متوفرة خلا 10 سنوات. ونحن نميل لعدم رؤية الأشياء القادمة باتجاهنا، والتي ستغير من طريقة استخدامنا لها بصورة جذرية. فلم يتوقع أحد الانتشار الواسع للرسائل النصية. وهناك أمر جلي واحد؛ وهو أنه من المؤكد أن الإنترنت ستجلب معها تغيرات ليس لدينا أية فكرة عنها في الوقت الحالي.

مجتمع سلكي

بطرق عديدة، فإن التكنولوجيا المستبطنة للإنترنت ليست هي ما يجعل مستقبلها مثيرا، بل إن ما يمكننا فعله بهذه الأنظمة فائقة السرعة هو ما قد يعني حدوث تغيرات اجتماعية هائلة.

تبدو الإنترنت جاهزة لقدر أكبر من الاستجابة، وقدر أقل من التأخير. وستصبح الإنترنت أمرا أساسيا لكل ما نفعله، كما أن إمكانية الولوج إلى الشبكة ستكون متاحة للجميع. وسيزداد استخدام التلفاز لها لإضافة فقرات على برامجه وتمكين المشاهدين من التفاعل معها. ومن المرجح أن تصبح ألعاب الفيديو أكثر إثارة، مع الزيادة الهائلة في تفاصيل عوالمها الافتراضية، وكونها تصبح أكثر تفاعلية interactive بدرجة كبيرة جدا.

أما البروتوكولات الأساسية التي صممها تيم بيرنرز-لي، فيتم حاليا توسعتها للحصول على شيء يعرف باسم «الشبكة الدلالية» Semantic web. ففي الوقت الحاضر، يتكون أغلب المعلومات المحتواة على الإنترنت من نصوص لا تخبرنا الشيفرة المستخدمة في صياغتها أية معلومات عن معانيها، وهو الأمر

شبكة القمم

لنلق نظرة على الكيفية التي يمكن أن تتطور بها الإنترنت خلال 50 سنة.

● 5 **سنوات:**

● بحلول هذا الوقت، سيعمل لب core الإنترنت بسرعة تيرابت (13) في الثانية بصورة مستمرة.

● الشبكات المحلية التي تقاس سرعتها بالجيجابت في الثانية تحل محل الشبكات الأقدم، ذات السرعات التي تقاس بالميجابت في الثانية، ويبدأ استخدامها في المنازل للمساعدة في اشتراك الناس في الولوج إلى الإنترنت.

● سيكتمل تقريبا العمل في الأساسيات البرامجية software basics لشبكة «الجريد Grid»، مما يجعل استدعاء كميات هائلة من قدرات المعالجة أمرا ميسورا.

● تحل الصور المجسدة avatars والوكلاء محل متصفحات الإنترنت، كما تجعل من الممكن استخدام الإنترنت عن طريق التحدث إلى آلة بدلا من الكتابة على لوحة المفاتيح.

● 10 **سنوات:**

● يتسارع «قلب» الإنترنت مجددا عندما تصبح شبكات البيتابت petabit (14) (وهي أسرع بمليون مرة من السرعات التي تحسب بالجيجابت) هي النظام القياسي في الإنترنت.

● ستكون الإنترنت في حالة من التغير المتواصل أثناء إعادة تشكلها لجعل الموارد الشائعة مثل الأفلام والموسيقى في متناول أيدي الذين يرغبون في استخدامها.

● بحلول هذا الوقت، ستكون تكنولوجيا موجات الراديو البالغة الاتساع متاحة على نطاق واسع، مما يجعل الولوج إلى الإنترنت أيسر، كما تكون الشبكات المنزلية أسرع مما هي عليه اليوم.

● «استخبارات الإنترنت» موجودة في كل مكان، وستكون مدمجة في العديد من الأجهزة الاستهلاكية المنزلية التي تقوم بالحصول على بيانات التحديث بصورة منتظمة، بالإضافة إلى تبادل المعلومات نيابة عن أصحابها.

● تستخدم الإنترنت بحلول هذا الوقت علم دلالات الألفاظ semantics بصورة كثيفة، وذلك لتمكين «الوكلاء» من التعرف على المعلومات المفيدة ومشاركتها فيما بينها.

● تعمل الصور المجسدة avatars على الخط كولاء للبشر الحقيقيين على الخط.

● تمكنك تكنولوجيا اللمسيات haptics من أن تمد يدك عبر الفضاء السبراني cyberspacex (15)

---

(13) العمود الفقري backbone هو خط عالي السرعة بين شبكتين محليتين أو أكثر LANs، تشكل طريقا رئيسيا لمسارات البيانات- المترجم.

(14) البيتابت Petabit (PB): هي 1015 بت- المترجم

(15) الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة Integrated Services Digital Network: ISDN؛ هي طريقة لنقل البيانات عبر خطوط الهاتف العادية، وقد تصل سرعة نقل البيانات في هذه الشبكات إلى 128000 بت في الثانية عبر خطوط الهاتف العادية، ولكن معظم المشتركين يكونون محدودين بسرعة 56000 أو 64000 بت في الثانية- المترجم.

الذي تعمل الشبكة الدلالية على تغييره؛ فهي تضيف بيانات مخفية بخصوص معنى وتركيب المعلومات - فسيكون بوسع أجهزة الكمبيوتر أن تتعرف على الموضوع الذي تتحدث عنه صفحة ما بالسهولة نفسها التي نتعرف بها عليها نحن البشر!. ويعني ذلك وضع برامج، أو عوامل، صغيرة مستقلة autonomous (انظر ما يلي)، سيكون بوسعها استجواب interrogate صفحات الإنترنت نيابة عنا. ويمكن لهذه «العوامل» أن تخطط لرحلة كاملة من خلال مخاطبة قواعد البيانات المختلفة وضمان تمكنك من حجز جميع مراحل الطيران وصولا إلى غايتك، مع عدم تضارب أي من مواعيدك، وحجز غرفة في الفندق الذي تفضله، وضمان تمكن أصدقائك من فعل الشيء نفسه. وسيؤدي ذلك إلى تحويل الشبكة الحالية «الغبية» في جوهرها إلى وسط فعال وأكثر ذكاء، مما قد يؤدي إلى تغيير هائل في الطريقة التي نستخدمها بها حاليا.

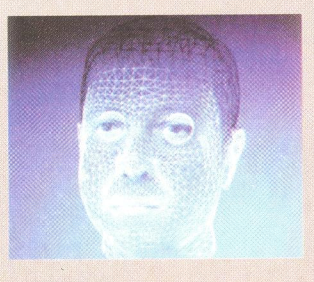
وهناك تأثيرات أخرى قد لا تلقى الكثير من الترحيب لدى البعض؛ فصناعة الموسيقى تشكو الآن بالفعل من أن الإنترنت تجعل من السهل على الناس انتهاك حقوق الملكية الفكرية

ولمس الأشخاص الذين تتواصل معهم.

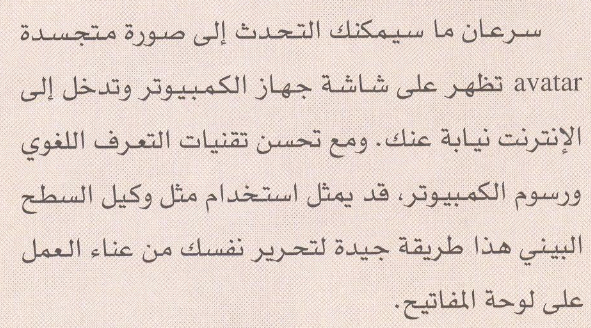
- 20 سنة:
- تعمل المحسات sensors الصغيرة المزروعة في كل شيء على صنع شبكة دائمة الوجود وعالية السرعة، مما يتيح الوصول إلى المصادر المتوفرة على الإنترنت.
- تنكمش أجهزة الكمبيوتر إلى أحجام ضئيلة، وتختفي من على أسطح المكاتب وتصبح مزروعة في الأجهزة المنزلية. وبحلول هذا الوقت، سيصبح أغلب تواصل الناس عن طريق التحدث إلى الآلات.
- سيكون تاريخ حياتك على الإنترنت، و«سمعتك الإنترنتية» أمرا يماثل في أهميته شهادة حسن السير والسلوك الحالية كدليل على أي نوع من البشر أنت.
- 50 سنة:
- أخيرا تلحق أجهزة الكمبيوتر بالذكاء البشري، بل وتتفوق عليه.
- تبدأ وتيرة التقدم التكنولوجي بالتسارع مع قيام أجهزة الكمبيوتر الفائقة الذكاء بحل المعضلات التي طالما حيرت البشرية.
- تجعل التقنيات الطبية المعتمدة على النانوتكنولوجيا من الممكن البحث في وظائف الدماغ على المستوى الجزيئي.
- يندمج التلفاز والإنترنت ليصبحا قناة معلوماتية واحدة.
- يحل الورق الإلكتروني محل شاشات الكمبيوتر كوسيلة لرؤية البيان.

الوكلاء

برامج صغيرة وذكية تقوم بالعمل نيابة عنا...



وكلاء السطح البيني



سرعان ما سيمكنك التحدث إلى صورة متجسدة avatar تظهر على شاشة جهاز الكمبيوتر وتدخل إلى الإنترنت نيابة عنك. ومع تحسن تقنيات التعرف اللغوي ورسوم الكمبيوتر، قد يمثل استخدام مثل وكيل السطح البيني هذا طريقة جيدة لتحرير نفسك من عناء العمل على لوحة المفاتيح.

وكلاء إنجاز المهمات

خلف الصورة المتجسدة الناطقة، سيكون هناك سرب من الأدوات المساعدة التي تجوب الإنترنت بسرعة، لتقوم بطلب الأحذية التي تريدها أو ترتيب عطلة الأحلام لك. ويقوم مبرمجو مواقع الإنترنت بتحديد المواصفات التي ستمكن تلك البرامج من البحث في قواعد البيانات على الشبكة، بحيث يمكنها القيام بتجربة جميع التباديل الممكنة نيابة عنك.

وكلاء المعلومات



من الممكن أن تعمل الأدوات على الخط أيضا كمراسلين صحفيين متجولين، مترقبين للأخبار التي تهمك أنت، وتلخيصها ومن ثم عرضها بأي صورة مريحة لك. وتقوم العديد من مواقع الأخبار حاليا بإعداد الأخبار بصورة تتلاءم خصيصا مع البرامج المعتمدة في الإنترنت لتيسير مثل هذه الخدمات.



يقوم كيناو ريفز بضرب أعدائه بقسوة وهو يلعب دور نيو في فيلم «إعادة تحميل الماتركس». ويمثل عالم السينما أحد الأماكن التي يمكن فيها «توصيل» البشر بآخرين افتراضيين، لكن ما مدى قربنا من تحقيق هذه التجربة اليوم؟

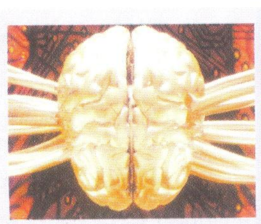
ومشاركة موسيقاها عبر شبكات الأصدقاء. ومع ازدياد سرعة الإنترنت، ستزداد بالتالي هذه العمليات. وتدرك استوديوهات السينما حقيقة أن الأفلام تتم قرصنتها على الشبكة، ورغم أن عملية تحميلها قد تستغرق ساعات طويلة، هناك من الأشخاص من لديه الصبر والاستعداد للانتظار الطويل! و لا ندري ما الذي ستتعرض له صناعة الترفيه عندما يصبح بالإمكان تحميل الأفلام خلال دقائق والموسيقى في ثوان.

من الواضح أن عصر الإنترنت قد بدأ لتوه معنا...

ادخل إلى عالم الماتركس (القالب الأم Matrix)

هل سيأتي يوم يمكننا فيه الولوج بأدمغتنا إلى الإنترنت وأن نعيش حياة افتراضية؟

إن فكرة الولوج إلى الإنترنت وربط «عتادك الرخو» wetware (أي دماغك أو جسمك) إلى العتاد الصلب hardware للإنترنت، تبدو فكرة حديثة للغاية، كما لو كانت خارجة لتوها من فيلم The matrix. لكن الحقيقة هي أن علم البيولوجيا، وأجهزة الكمبيوتر، والشبكات قد ارتبطت فيما بينها منذ زمن بعيد. فقد بنى جون فون نويمان



إن الاحتفاظ بنسخة احتياطية من دماغك لاستخدامها في حالة تعرضك للجنون يبدو فكرة معقولة، لكن ما الذي يمكن أن يحدث للدماغ في هذه الحالة؟

حمّل نفسك

نحن نقوم بعمل نسخ احتياطية backup من بياناتنا المهمة المخزنة على أجهزة الكمبيوتر لاستخدامها في حالة حدوث انقطاع مفاجئ في التيار الكهربائي، لذا لمَ لا تحفظ شخصيتك على قرص مرن أو على صفحة للويب website، لاستعادتها في حالة وقوع حادث أو إصابتك بالمرض؟

وفي حين تبدو الفكرة بسيطة، فما زلنا بعيدين تقنيا عن تحقيقها؛ فلابد من أن يكون هذا «القرص» ضخما، إذ تتراوح تقديرات سعة الدماغ البشري بين بضع مئات الميجابيتات في الثانية، إلى سعة لا نهائية تماما.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن قياس الحالة الكهروكيميائية لأي من خلايانا العصبية البالغ عددها 100 بليون لا يمكن أن يتم في الوقت الحاضر سوى بوسائل تدخلية invasive مميتة في الغالب؛ فالتصوير بالرنين المغناطيسي MRI- على سبيل المثال- لا يمكنه تمييز التفاصيل لأكثر من 1 ملم تقريبا، وهي دقة كافية لاكتشاف أنماط النشاط، ولكن ليس بما يكفي لتسجيل التفاصيل المطلوبة.

قد يتمثل الحل في النانوتكنولوجيا Nanotechnology، حيث تعمل على مقياس أصغر بكثير، لكن هذ التقنيات لا تزال بعد في مهدها، لذلك فإن استخدامها الفعلي لا يزال حلما بعيد المنال في الوقت الحالي.

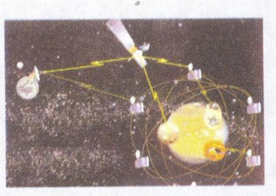
وبالإضافة إلى ذلك، فإن المخ البشري قد يتعرض للأذى إذا تم عزله. وتظهر تجارب الحرمان الحسي sensory deprivation أن الدماغ يصنع هلاوس ليحافظ على نفسه في حالة انتباه، لذلك فقد تجد نفسك غارقا في دائرة شيطانية من الخيالات طالما وجد دماغك على هذا القرص!

دوت كوم، دوت نت، دوت المريخ؟ com, .net, .mars?

لا تقتصر الإنترنت على كوكبنا الأرضي، فقد سافرت بعض أجزائها إلى الفضاء بالفعل. وقد تم تحميل أول عنوان مداري orbiting للإنترنت في شهر مايو 2000 على الرحلة الفضائية UoSat-12، فقد احتوى القمر الصناعي الصغير على شبكتين منفصلتين، واستخدم لمحاولة معرفة ما إن كانت بروتوكولات الإنترنت القياسية يمكن تعديلها للاستخدام في السفن الفضائية. وأدى نجاح التجربة في القمر الصناعي UoSat إلى إجراء اختبار أكبر على متن الرحلة المشؤومة STS-107 للمكوك كولومبيا - والذي كان يحمل أيضا عقدة اتصال node لشبكات الإنترنت.

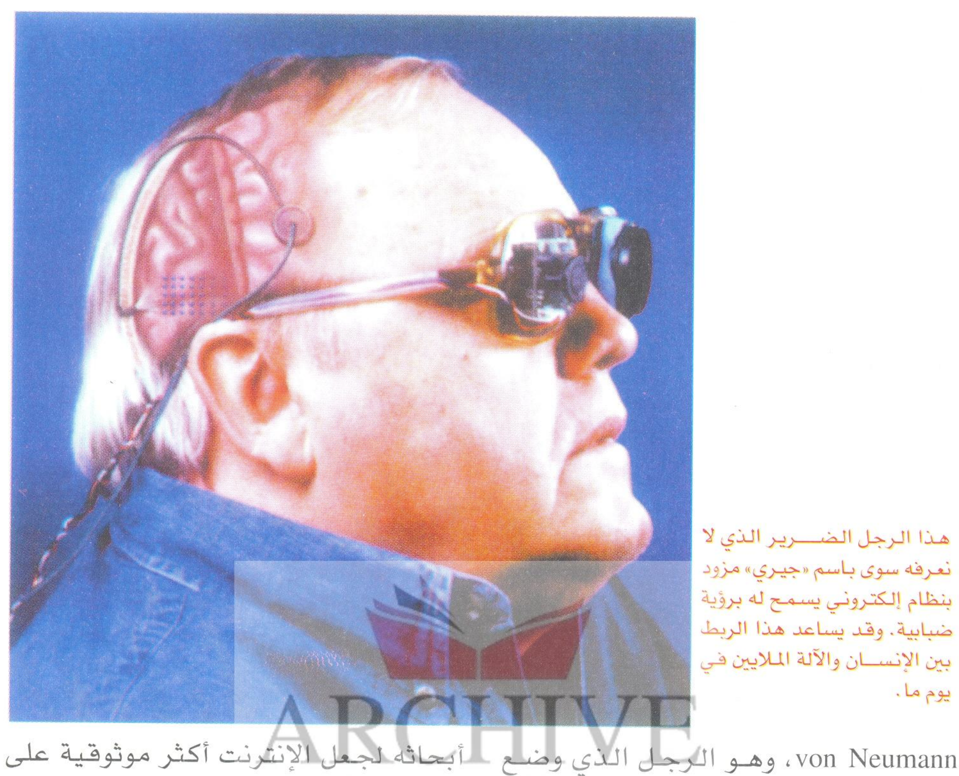
مثلت تجربتا القمر الصناعي UoSat والمكوك كولومبيا جزأين من مشروع أومني OMNI، وهو اختصار «تشغيل البعثات كعقدة (اتصال) في الإنترنت»(16)، والذي يعمل على تحويل سفن الفضاء إلى وحدات مدارية مساعدة للإنترنت. وفي حين قد تكون المسافات التي تقطعها البيانات من وإلى هذه السفن الفضائية قد تكون قصيرة مقارنة بالمسافات التي يمكن أن تقطعها عائدة إلى الأرض، فباعتمادها للبروتوكولات القياسية للإنترنت، سيكون من الأسهل على وكالة الفضاء الأمريكية «ناسا» NASA مخاطبة مركباتها الفضائية.

ويتمثل سبب ذلك في أن بروتوكولات الإنترنت تتكيف بصورة جيدة مع فترات التأخير delays، والتداخل، وفقدان بعض أجزاء الرسالة- وهي خصائص ستكون ضرورية عند إطلاق الرحلات الطويلة إلى المريخ، أو المذنبات، أو الكواكب الأخرى. وإذا تحولت كل سفينة فضائية إلى «عقدة اتصال» في الإنترنت، فمن الممكن حينئذ أن يندمج الفضاء السبراني للإنترنت مع الفضاء الخارجي للكون!



إن الطبيعة القوية للبنية الهندسية للإنترنت تجعلها مثالية للاتصالات الفضائية

(16) Operating Missions as a Node on the Internet; OMNI



هذا الرجل الضرير الذي لا نعرفه سوى باسم «جيري» مزود بنظام إلكتروني يسمح له برؤية ضبابية. وقد يساعد هذا الربط بين الإنسان والآلة الملايين في يوم ما.

von Neumann، وهو الرجل الذي وضع البنية المعمارية الأساسية للكثير من أجهزة الكمبيوتر التي تستخدم في يومنا هذا، أفكاره عنها على الدماغ والجسم البشريين. تحدثت أولى كتابات فون نويمان بخصوص البنى المعمارية architectures عن الأسلاك التي تربط بين الأجزاء - «العصبونات» neurons - وأجهزة الدخول input والخروج output - أو «الأعضاء».

وبصورة مشابهة، فقد قام الباحث الأمريكي بول باران Baran، والذي أثرت أبحاثه لجعل الإنترنت أكثر موثوقية على بنيتها المعمارية، باستلهام جزء كبير من أفكاره من المخ البشري والطريقة التي يتخطى بها الأجزاء التالفة للمحافظة على الكل يعمل بصورة فعالة. أما مؤخرا، على أية حال، فقد اشتهرت فكرة أن يصبح الإنسان والآلة أكثر اندماجا بفضل تخمينات الخيال العلميّ للروائي وليام جيبسون Gibson في قصة Neuromance والعديد من قصص الفضاء الهرائي أو «السيبر بانك» Cyperpunk (17) الأخرى، وكذلك - بطبيعة الحال- فيلم «الماتركس»

(17) الفضاء السبراني أو التخيلي Cyberspace؛ هو عالم افتراضي مؤلف من أجهزة الكمبيوتر، والبرمجيات، والبيانات- المترجم.

.The Matrix

لكن إذا أراد أي إنسان أن «يدلف» إلى الداخل، فما هي المشكلات التي ستواجهه؟... من بين أهم الموضوعات بهذا الخصوص هي التوصيل بين النسيج الحي وبين موصلات ومقابس من صنع البشر - ليس فقط لأن أجسامنا شكاكة للغاية حيال أي شيء يوضع فيها دون أن يكون له مكان أصلا. وقد فشلت التجارب الأولى التي حاولت توصيل الأعصاب برقائق chips الكمبيوتر، لأن الخلايا الدبقية glial cells، والتي توفر غمدا واقيا للأعصاب، تنزع للنمو فوق أية بِدلة prosthesis عصبية مزروعة، مما يؤدي لالتصاقها وتعطلها عن العمل.

الأمواج الدماغية

بالنسبة لأمور المطاوعة compliance، نادرا ما يعمل النسيج العصبي كمستقبل سلبي، لكنه يستجيب لأية إشارة تصل إليه. وعلى سبيل المثال، فقد وجد أن العصب السمعي يعيد ترتيب نفسه للعمل عبر الإشارة ذات القنوات العشرة التي تضخها الأجهزة التعويضية للقوقعة cochlea (أو الأذن الداخلية). ومن ناحية، يعد هذا أمرا جيدا لأنه يعني أن الخلايا العصبية يمكنها أن تتعلم التعامل مع المدخولات الصناعية artificial inputs. وعلى أية حال، فذلك يعني أيضا أن أي تيار من البيانات قد يحتاج لإعادة معايرة متواصلة للتعرف على الطريقة التي تتغير بها الأعصاب من أجل التكيف معها.

وفوق ذلك، هناك أيضا مشكلة أين تضع موصلك connector لضمان أن البيانات التي تمر من خلاله تصل إلى المنطقة المطلوبة، وأنها تترجم الأمر الصادر عنا بصورة صحيحة وتتعرف على الفروق بين الكلمات بصورة دقيقة. يقول البروفسور بيتر فومهيرتز Formherz، وهو خبير بالفيزياء العصبية بمعهد ماكس بلانك للكيمياء الحيوية في مدينة ميونيخ الألمانية، إن المشكلة الكبرى التي يتوجب تخطيها هي كيفية مخاطبة الدماغ عبر مقبس jack عصبي. ويقول إننا، كبشر، نجد أنه من السهل أن نتواصل مع دماغ شخص ما لأنه مغلف في حزمة سهلة الاستخدام تسمى الشخصية. وعلى أية حال، فكل ذلك يتغير عندما يكون كل ما لدينا هو البحر المتلاطم الأمواج الذي يمثله الطنين المتواصل للدماغ المشغول. ويوضح قائلا إنه من الصعب للغاية معرفة كيفية توصيل الإشارات التي ترسلها إلى أماكنها المستهدفة في الدماغ بحيث يمكن معالجتها بالشكل الصحيح.

وتقوم تقنيات التصوير، مثل التصوير بالرنين المغناطيسي MRIxi، بمساعدة علماء الأعصاب في اكتشاف أي مناطق

الدماغ مكتنفة بالوظائف المختلفة، لكنها لا تمنحهم سوى لمحات عامة عن مراكز النشاط المخي. ويمثل تحديد موضع توصيل المقبس المطلوب عملية بالغة الصعوبة نظرا لأن أغلب مناطق الدماغ مكتنفة في كل شيء نفعله، كما أن ذكرياتنا ومعارفنا منتشرة بصورة واسعة في جميع مناطق الدماغ. وقد تحل هذه المشكلة شبكة عصبية صناعية أكثر توسعا عبر الدماغ، لكن الأدمغة البشرية المختلفة تختزن المعلومات في مناطق مختلفة، لذلك فستكون هناك حاجة لضبط كل شبكة صناعية حسب الشخص المحدد الذي سيستخدمها، فلن تكون هناك أية قطع قياسية standard.

يعتقد فورمهيرتز أننا حتى قبل أن نبدأ في محاولة زرع قطع غيار صناعية للدماغ، سيكون علينا حل المشكلة الأساسية المتمثلة في جعل الأعصاب تتفاعل مع الأسلاك المزروعة. ويقول: «إن ملتقى التواصل interface بين الخلايا العصبية وبين الكهرباء أمر يصعب التحكم به تماما». ويعمل البروفسور فورمهيرتز على التوصل إلى طرق لاصطياد مجموعة من الأعصاب على مصفوفة array من أشباه الموصلات، ومن ثم استخدامها في تنبيه الأعصاب و«قراءة» ما تفعله. وحتى الآن، لا يزال فريقه البحثي يعمل على شرائح من أدمغة العلق leeches والجرذان، ولا يمكنهم حتى مجرد التفكير في محاولة تجربة الأمر على أدمغة البشر، وهو يقول إن ما يفعله حاليا هو الأبحاث الأساسية فقط.

لكن هناك خطوات قد تم اتخاذها بالفعل فيما يتعلق بالأجهزة الصناعية (البدِلات) العصبية neural prosthetics ؛ ففي يناير 2000، عرض معهد دوبيل Dobelle شخصا أعمى أسموه «جيري» فقط، تم تزويده بنظام الرؤية الصناعية الذي أنتجه المعهد، والذي يستخدم 68 إلكترودا (قطبا كهربيا) من البلاتين لإرسال الإشارات العصبية إلى القشرة البصرية في دماغه من خلال زوج من النظارات المزودة بآلة تصوير للفيديو. ويقوم الجهاز بإرسال الإشارات إلى جهاز كمبيوتر محمول laptop يحمله جيري معه دائما، والذي يقوم بدوره بنقل الإشارات عبر ثقب في جمجمة جيري إلى الإلكترودات البلاتينية المثبتة في دماغه. ولا يزود نظام الرؤية هذا جيري سوى بفكرة «خام» عن موقعه، وبالتالي يعمل كجهاز ملاحي مساعد وليس كجهاز متطور يؤمن رؤية حقيقية وواقعية.

وتشير التقارير الواردة عن التجارب المتعلقة بهذا النظام إلى الألم، والارتباك، والمعاناة التي تعرض لها جيري خلال العملية- مع التأكيد على

الحالة البدائية الحالية للنظام. ولكن إذا أمكن التغلب على هذه المشكلات، فستكون التطبيقات هائلة؛ فستمنح الأمل للأشخاص الذين تعرضوا لحوادث أدت لإصابتهم بالشلل. وقد تعمل الأجهزة التعويضية التي يتم تطويرها حاليا كجهاز عصبي بديل surrogate، من خلال تخطي الأعصاب التالفة، مما يساعد ضحايا الحوادث على السير من جديد.

ولكن، كما يقول البروفسور فورمهولتز، فإن كل ما عدا ذلك لا يعدو كونه ضربا من الخيال، ويقول: «إن توصيل البشر بأجهزة الكمبيوتر ضرب من الخيال العلمي، وهو أمر يتجاوز النطاق الذي يبحث فيه العلم».

